

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ХІМІЇ**

«На правах рукопису»
УДК 54.06:661.11

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ О.Е. Чигиринець

«__» _____ 2019 р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності (спеціалізації) 161 Хімічні технології та інженерія (Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок)

на тему: «Дослідження колоїдно-хімічних характеристик косметичних засобів на основі ламілярних емульсій, що містять рідкі кристали»

Виконала: студентка 2 курсу, групи ХД-81мп
Ляшук Олена Володимирівна _____

Науковий керівник:
доцент кафедри фізичної хімії, к.т.н., доцент,
Єфімова В.Г. _____

Консультант: «Розроблення стартап-проекту»
к.е.н., доцент, Тюленєва Ю.В. _____

Рецензент _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань
Студент _____

Київ – 2019 року

РЕФЕРАТ

Проведено літературний огляд сучасних косметичних емульсій та підібрано найоптимальніші емульгатори для створення ламелярних емульсій, що містять рідкі кристали. Результатами дослідження є створення косметичних продуктів для догляду за обличчям, навколо очей та розроблено найоптимальніший технологічний режим створення ламелярних емульсій, що містять рідкі кристали. Розроблено стартап-проект зі створення онлайн платформи з продажу і створення індивідуальної косметики для кожного.

Загальний обсяг сторінок –81, таблиць – 30, рисунків – 8, джерел – 68

Ключові слова: ламелярна, косметична, емульсія, крем, емульгатори, Dehymuls PGPH, Emulgade Sucro Plus, PlantasensHE20, мікронність.

ABSTRACT

A literary review of modern cosmetic emulsions was conducted and the most optimal emulsifiers were selected to create lamellar emulsions containing liquid crystals. The results of the study are the creation of cosmetic products for face, eye care and developed the most optimal technological mode of creating lamellar emulsions containing liquid crystals. A startup project has been developed to create an online sales platform and create customized cosmetics for everyone.

Total volume of pages –81, tables - 30, figures - 8, sources - 68

Keywords: lamellar, cosmetic, emulsion, cream, emulsifiers, Dehymuls PGPH, Emulgade Sucro Plus, PlantasensHE20, micron.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	11
1.1 Загальна характеристика косметичних емульсійних продуктів.....	11
1.2 Типи сучасних емульсій, що використовуються у косметичних продуктах по догляду за шкірою обличчя.....	14
1.3 Ламелярні емульсії.....	21
1.4 Стабілізація емульсійних систем.....	26
1.5 Висновки.....	31
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	33
2.1 Об'єкти випробування.....	33
2.2 Методи дослідження.....	36
2.2.1 Визначення стабільності емульсії	36
2.2.2 Визначення рН.....	37
2.2.3 Визначення структурної в'язкості.....	37
2.2.4 Визначення органолептичних та сенсорних властивостей емульсії.....	38
2.2.5 Визначення мікронності і монодисперсності емульсій.....	38
2.3 Висновки.....	39
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	40
3.1 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі HE20.....	40
3.2 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі Sucro Plus.....	42
3.3 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі Dehymuls PGPH.....	44
3.4 Створення ламелярної емульсії.....	46
3.5 Мікронність та монодисперсність отриманих емульсій.....	47
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ.....	50

4.1 Резюме.....	50
4.2 Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища стартаппроекту. Ключові фактори успіху.....	54
4.3 Визначення потенційних споживачів.....	59
4.4 Ціна інноваційної пропозиції на ринку.....	62
4.5 Ринкові позиції розробки та оцінка джерел фінансування.....	70
4.6 Оцінка ризиків та страхування розробки.....	73
4.7 Висновки.....	75
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77

ВСТУП

Косметичні продукти – це препарати, що наносяться на тіло людини, з метою очищення, зміни, корекції зовнішності, захисту або збереження шкіри в гарному стані. В цьому аспекті креми є найдавнішими і найпоширенішими косметичними засобами. Косметичні засоби користуються великим попитом у населення [1, 2]. Ця продукція завдяки широкому використанню екстрактів цілющих рослин, ефірних олій, рафінованих жирних олій, вітамінів має неабиякі профілактично-лікувальні властивості і все більше зближується з фармацевтикою та медициною. Одним з видів косметичних товарів є косметичні креми – це ароматизовані мазеподібні або рідкі речовини, призначені для пом'якшення, живлення, зволоження і захисту шкіри [1]. Косметичні засоби на емульсійній основі найбільш розповсюджені на косметичному ринку. Косметичні емульсії є основою ряду різних косметичних продуктів [3]. Загалом всі креми за призначенням можна поділити на захисні, живильні і спеціальні. В залежності від призначення крем містить різні добавки або комплекс речовин, які створюють захисну, гігієнічну, лікувальну або профілактичну дію [4, 5]. Саме такі засоби по догляду, які створюють окрім косметичної дії, ще й додаткові властивості (антибактеріальні, дезинфікуючі, ранозаживляючі тощо), займають великий сегмент на ринку косметичної продукції.

Метою роботи є розробка теоретично та експериментально обґрунтованого складу та технології лінійки косметичних засобів – крему для очей, нічного та денного на емульсійній основі.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести аналіз науково-технічної та патентної інформації з проблеми розробки емульсійних косметичних засобів;
- проаналізувати компонентний склад відомих брендів та торговельних марок, які використовують ламелярні емульсії;

- розробити рецептуру лінійки косметичних засобів;
- підібрати емульгатори, за допомогою яких буде утворюватись ламелярна структура косметичних засобів;
- обґрунтувати застосування розробленої рецептури косметичних продуктів;
- дослідити основні споживчі, колоїдно-хімічні та функціональні властивості розроблених косметичних засобів.

Об'єктом дослідження є технологія та рецептура косметичних засобів по догляду за шкірою навколо очей та обличчя.

Предметом дослідження є фізико-хімічні та технологічні властивості косметичних олій, поверхнево-активних речовин, компонентів водної й жирової фази косметичної емульсії та готових косметичних засобів.

Наукова новизна одержаних результатів це теоретично та експериментально обґрунтовано раціональний склад та технологія лінійки емульсійних косметичних засобів по догляду за шкірою навколо очей та обличчя.

Розроблено технологічну схему створення ламілярної емульсії з максимально низькою мікронністю, що забезпечує кращу проникну здатність.

Встановлено структуру емульсій, що утворюються за обраною рецептурою є ламілярною.

На основі сукупності отриманих даних створена лінійка косметичної емульсійної продукції, що складається з денного, нічного крему та крему по догляду за шкірою навколо очей, які сприяють кращій проникній здатності крему та активних інгредієнтів. І тим роблять його ціннішим для споживача.

РОЗДІЛ 1

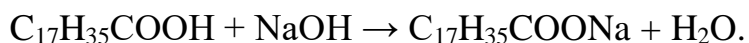
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Загальна характеристика косметичних емульсійних продуктів

Більшість користувачів використовують косметичні засоби на емульсійній основі [1-15], це обумовлено такими причинами:

- косметичні переваги (легко всмоктуються, легко наносяться на шкіру тощо);
- можливість введення в них як жиророзчинних, так і водорозчинних біологічно активних речовин (БАР), що підвищує ефективність препарату;
- можливість отримувати препарати різної консистенції (від рідких до напівтвердих);
- екструзивністю емульсійних засобів, тобто здатністю легко видалятися з туб чи флакону.

Особливу групу емульсійних засобів становлять стеаратні креми, ліпофільною фазою в яких є частково омилений лугом або триетаноламіном косметичний стеарин:



При цьому утворюється стеарат натрію (мило) або триетаноламінстеарат, які діють як емульгатори по відношенню до надлишку стеаринової кислоти. Для одержання стабільного стеаратного крему вважається достатнім вміст в ньому 3–4 % стеаратного мила. Таким чином, можна розраховувати кількість лугу при складанні чи корегуванні рецептур. Емульсійні креми становлять найбільшу групу у виробництві косметичних кремів. Це пояснюється їх значно вищою споживчою цінністю у порівнянні з жировими кремами: емульсії краще всмоктуються шкірою і допомагають трансдермальному проникненню біологічно активних і поживних речовин. За типом емульсії розрізняють креми

типу “жир у воді” та “вода в жирі”, а також множинні емульсії [16]. Визначити тип емульсії можна за допомогою барвника. Якщо барвник розчинний у дисперсійному середовищі, то емульсія забарвлюється у колір цього барвника. Порівнянням розчинності у двох рідинах барвника роблять висновок про тип емульсії. Такж зустрічаються емульсія змішаного типу, коли в ній одночасно представлені обидва типи: м/в і в/м [17, 18]. Емульсії типу (В-М-В) мають високу косметичну привабливість і широкий спектр дії. Найбільшою перевагою видається поєднання емульсій типу (ВМ) і типу (М-В) в одній формі продукту: бар'єрний захист шкіри і довгострокова підтримка вологості з сенсорно приємним легким відчуттям на шкірі. Через зовнішню водну фазу безпосередньо після аплікації відбувається негайне зволоження самих верхніх шарів шкіри. Одночасно на шкіру лягає захисна плівка із зливанням масляних крапель, з яких вивільняється укладена в них водна фаза.

Залежно від концентрації дисперсної фази емульсії можуть бути розведеними ($v_0 \leq 0,1\%$) концентрованими ($0,1 \leq v_0 \leq 74\%$) висококонцентрованими ($v_0 \geq 74\%$), де v_0 - об'ємна концентрація дисперсної фази у емульсії.

Об'ємну концентрацію розраховують за формулою

$$v_0 = \frac{V_{\alpha\phi}}{V_{\alpha\phi} + V_p} \cdot 100 \quad (1.1)$$

де $V_{\alpha\phi}$, V_p - об'єми дисперсної фази, дисперсійного середовища відповідно.

При $v_0 = 74\%$ відбувається перехід емульсії у висококонцентровану форму, при цьому часточки дисперсної фази здатні зберігати сферичну форму і щільну упаковку частинок одного і того самого розміру, тобто об'єм буде мінімальним [19]. Якщо концентрація частинок дисперсної фази буде більше 74 %, то спостерігається деформація рідини і емульсії одержують нові властивості. Вони можуть зберігати свою форму і не розтікаються [20].

Виходячи з природного співвідношення компонентів жир:вода = 10 : 70 у шкірі людини, найбільш раціональними вважаються рецептури кремів типу “жир у воді” з вмістом жиру близько 10 %. Такі креми найчастіше виробляються як засоби для повсякденного догляду. Креми з типом емульсій “вода в жирі” вміщують, як правило, не більше 50 % води і пропонуються головним чином для догляду за дуже сухою шкірою, як сезонні (зимові) живильні креми, захисні креми [21-22].

1.2 Типи сучасних емульсій, що використовуються у косметичних продуктах по догляду за шкірою обличчя.

Множинними емульсіями називають комплексні системи, в яких краплі дисперсної фази самі містять ще більш дрібні крапельки, які ідентичні або, щонайменше, схожі на безперервну фазу, тобто множинні емульсії складаються як мінімум з трьох фаз [28-30]. У емульсії типу в / м / в у зовнішній водній фазі знаходяться дисперговані крапельки масла, які, в свою чергу, є дисперсійне середовище для водної фази. У систем м / в / м протилежна структура. Різні типи емульсій по відношенню до шкіри виявляють різні дії:

- пережирювання (відновлення цілісності ліпідів шкіри, зруйнованих дією ПАР);
- оклюзія (здатність утворювати плівку для захисту шкіри);
- гідратація (здатність утримувати вологу в шкірі).

Зменшуються в сторону прямих емульсій: охолоджуючий ефект (за рахунок випаровування води) і косметична привабливість. Зменшуються в сторону зворотних емульсій: зволожуючі і живильні властивості косметичного засобу. Вони у емульсії типу в / м кращі, але їх споживчі властивості створюють

складнощі при використанні, так як представляють собою жирну густу субстанцію, яка при нанесенні погано розподіляється і насилу вбирається.

Отже, множинні емульсії є перспективним напрямком при розробці косметичних засобів, оскільки:

1. Вони мають хороші споживчі властивості, легко розподіляються, не обтяжать великою кількістю масел, але в той же час виконують свої живильні і зволожуючі функції;
2. Перспективним є капсулювання біологічно-активних компонентів у внутрішній водній фазі, яка не має контакту з повітрям, що запобіжить їх окисленню. При дотриманні певних технологічних умов можливо отримати емульсії з внутрішньої водної фази без консервантів, а також знизити загальне консервантне навантаження. Внутрішня водна фаза захистить біологічно-активні речовини від взаємодії з іншими компонентами водної фази, такими як консерванти, які будуть перебувати в зовнішній водній фазі;
3. Капсулюванням речовин у внутрішній фазі можна приховати компоненти з різким запахом, які важко замаскувати віддушкою;
4. Множинні емульсії дозволяють ввести в рецептуру несумісні речовини, помістивши їх у внутрішню і зовнішню фазу;
5. Також, підібравши певний інгредієнтне співвідношення, можна домогтися послідовного вивільнення активних компонентів (спочатку з зовнішньої фази, а потім з внутрішньої).

При цьому технологія отримання множинних емульсій має свої особливості і складності [23-24]. Способами отримання множинних емульсій є одноступеневий і двоступеневий.

В якості прикладу, одноступінчатого методу розглянемо часткове звернення фаз [25]:

- спочатку отримують звичайну емульсію (в / м або м / в) з використанням емульгаторів, поведінка яких змінюється в залежності від будь-яких факторів (температура, введення електролітів та інше);
- потім створюють умови для зміни природи емульгатора;
- крапельки емульсії починають деформуватися, зовнішня і внутрішня фази емульсії починають мінятися місцями;
- якщо на етапі часткового звернення фаз зафіксувати одну з фаз, або вивести з системи електроліт, то вийде множинна емульсія.

Крапельки емульсії, отриманої таким методом - різні за розміром, кількість них внутрішньої фази - теж різне. Внутрішня і зовнішня фази однакові. Такий метод є простим і не вимагає додаткового обладнання. Двоступеневий метод полягає в наступному [26]:

- на першому етапі отримують емульсію (в / м або м / в);
- потім отриману емульсію використовують в якості однієї з фаз для емульсії наступного рівня.

Отримана таким методом емульсія, дає можливість використання абсолютно різних внутрішньої і зовнішньої фаз. Процес отримання множинної емульсії в / м / в відбудеться в два ступеня мембранним методом [27]. Отриману на першому етапі емульсію типу в / м під певним тиском пропускають через перфоровану трубку, навколо якої знаходиться розчин поверхнево-активної речовини. Під дією тиску емульсія проходить крізь мембрану, де зустрічається з молекулами ПАВ. Рух фаз здійснюється в протитоці, тому невеликі частини емульсії обриваються. Таким чином, утворюється множинна емульсія в / м / в. Підібравши оптимальні умови (тиск і швидкість потоку), можна отримати множинну емульсію з краплями однакового розміру, що містить внутрішню і зовнішню фази різного інгредієнтного складу.

Метод часткового звернення фаз не дозволяє капсулювати у внутрішній фазі певні компоненти, так як в процесі звернення фаз емульсія частково

руйнується, і речовини переходять в зовнішню водну фазу. Двухступінчатий метод отримання множинних емульсій вирішує дану проблему, так як стадії отримання внутрішньої і зовнішньої емульсії послідовні, що дозволяє використовувати фази різного інгредієнтного складу.

Контроль наявності множинної емульсії також вимагає від виробника великих витрат. Визначивши розмір часток, і, побудувавши графік розподілу за розмірами, виходить, що в системі присутні частинки двох розмірів. Підтвердження формування множинного складу емульсії можливо тільки при використанні різних методів мікроскопії можна візуально визначити наявність внутрішньої фази в кульках емульсії.

При цьому косметичні емульсії повинні відповідати вимогам безпеки косметичних продукцій, а також оцінювати їх стабільність при зберіганні, оскільки множинні емульсії вимагають додаткової стабілізації фаз. Особливу увагу слід приділити цілісності множинного складу, стабільності розміру часток у часі і переміщення речовин крізь прикордонну фазу. Якщо крапельки внутрішньої фази мають нано-розмір, то пред'являються додаткові вимоги до продукції, аналогічні нано-продуктам [28]. Якщо у внутрішню фазу капсулюється речовина, то необхідно перевіряти її відсутність у зовнішній фазі.

Мікроемульсії представляють собою рідкі системи, виготовлені з водної фази, масляної фази і емульгуючої системи, виготовленої за допомогою «первинного» емульгатора при високому значенні ГЛБ і допоміжного ПАР з низьким значенням ГЛБ [29-30]. Отримана емульсія складається з мікрокрапель (або набряклих мицелл), що складаються з масляного або водного центру, оточеного змішаної плівкою, в якій чергуються поверхнево-активна речовина і допоміжна поверхнево-активна речовина.

За даними [31] Res Pharma було досліджено емульгуючу систему, здатну виробляти мікроемульсії. Основним емульгатором є RESASSOL® VH, продукт,

заснований на комбінації етоксілати-пропоксілат бутилової кислоти з гідрогенізованою і етоксильованою касторовою олією. Цей продукт є високоефективним розчинником, який в дуже малих кількостях утворює абсолютно прозорі, стабільні, легкі водні розчини з активними інгредієнтами, ароматами, ефірними маслами і маслянистими речовинами. Його велика розчина здатність покращує аромат і диспергує активні інгредієнти і ліпідні речовини у водних розчинах краще, ніж в середовищі з високим вмістом спирту. За допомогою со-емульгатор EMULPHARMA® PG 20 [32] масла з різним діапазоном полярності можуть використовуватися для отримання стабільних емульсій, продукт не має запаху, не окислюється і володіє відмінними дерматологічними властивостями. Цей продукт є не тільки емульгатором типу вода / масло, але і спеціальної функціональної емульгуючої системою, яка володіє чудовими властивостями для поліпшення стану шкіри. Продукт здатний мінімізувати міжфазне натяг, тим самим зменшуючи розмір диспергованих крапельок. Крім того, присутність EMULPHARMA® PG 20 зменшує жорсткість межфазної плівки, приводячи до утворення біконтинуальної структури, типової для мікроемульсій.

Мікроемульсія забезпечує ідеальну прозорість і відмінну текучість. Кількість крапель вище, ніж в класичній емульсійній системі, завдяки чому оптимізується розчина здатність і полегшується перенесення активних інгредієнтів. У диспергуючій фазі розмір часток становить від 10 до 100 нм, тому цей тип емульсії можна вважати термодинамічно стабільним [33].

Ця структура спонтанно формується і призводить до утворення мікро полів нафти і води, випадковим чином організованим і розділеним амфіфілічної кордоном поділу. Залежно від концентрацій поверхнево-активних речовин і масляних / водних фаз структура мікроемульсій може бути дисконтинуальною (масляний центр) або біконтинуальною (водний центр). Тому,

мікроемульсії представляють собою динамічну систему спонтанного процесу, в якій молекули поверхнево-активної речовини і допоміжного поверхнево-активної речовини знаходяться в постійному русі.

Мікроемульсії характеризуються великою термодинамічної стабільністю на ряду з низькою і постійною в'язкістю, мають високу розчину здатністю і багато переваг у порівнянні з традиційними емульсіями, які можуть бути згруповані у дві категорії:

1. Здатність підвищувати ефективність активних косметичних інгредієнтів. Здатність впливати на ліпіди рогового шару в поєднанні з невеликими розмірами крапель покращує розподіл і транспортування активних інгредієнтів через роговий шар і епідерміс, що дає мікроемульсія унікальну здатність оптимізувати як біодоступність, так і ефективність активних інгредієнтів.

2. Сильний технологічний інтерес до методів виробництва. Просте змішування при кімнатній температурі (коли всі компоненти є рідкими) призводить до скорочення часу виробництва і можливості змішувати термочутливих продуктів на початку виробничого процесу.

Мікроемульсії володіють великою термодинамічної стабільністю. Ці властивості дозволяють уникнути седиментації або розшаровування емульсії з плином часу і забезпечують ідеальну гомогенність готового продукту при даній температурі.

При кімнатній температурі продукт відновлює свою первинну структуру після впливу тепла або холоду. Ці характеристики забезпечують більш легке рішення проблем, які можуть виникати при транспортуванні і зберіганні продуктів в екстремальних умовах.

Плинність і розмір крапельок мікроемульсій дозволяють стерилізувати ці системи шляхом мікрофільтрації, що неможливо при використанні традиційних емульсій [34].

Мікроемульсії спонтанно утворюються при використанні точних концентрацій кожного компонента. Для того щоб визначити можливі «поля існування» таких систем, доцільно використовувати метод, який полягає в додаванні води краплями і спостереженні за змінами оптичних і фізичних властивостей препарату після змішування: каламутності, прозорості, світлопроникності [35].

Тести на переносимість (повторні застосування) показали, що мікроемульсії, приготовані за допомогою RESASSOL® VH / EMULPHARMA® PG 20 в достатніх пропорціях, є безпечними, тому повністю підходять для застосування в косметології. Завдяки своїм технологічним властивостям і їх вражаючій здатності покращувати ефективність, мікроемульсії дають розробнику можливість створювати інноваційні високоефективні продукти в різних областях [36].

За допомогою цієї оригінальної емульгує системи можна створювати продукти по догляду за шкірою, такі як засоби проти старіння, засоби для зволоження, розгладження зморшок, пом'якшення, сонцезахисні засоби. Засоби по догляду за волоссям, кондиціонери для волосся, засоби для фіксації та укладки волосся. Туалетні приналежності, такі як масла і піна для ванни, антиперспіранти та дезодоранти.

1.3 Ламелярні емульсії

Ламелярні емульсії - це особливий вид емульсії на основі фосфоліпідів, які так само як і цераміди, здатні утворювати впорядковані структури. Такі емульсії не пошкоджують ліпідний шар шкіри і органічно вбудовуються в нього, заліковують пошкодження і відновлюють його цілісність. У косметології традиційно основою косметичних засобів є 2 типи емульсій: «вода в маслі» і «масло у воді», мають крапельну будова, відмінну від будови шкіри. Агресивні компоненти, що застосовуються в якості емульгаторів, розбивають на дрібні краплі воду і масло, щоб утворився крем. Те ж саме вони роблять і зі структурами шкіри, перебудовуючи її ліпіди в форму крапель. При тривалому контакті з такими речовинами відбувається вимивання ліпідів шкіри, що веде до шкірних проблем, прискорюється процес старіння, шкіра втрачає захисту [36].

Ліпіди це різноманітні групи природних сполук: гліцериди жирних кислот, жири, токофероли, тритерпенові спирти і т.д., які є будівельним матеріалом кліткової мембрани (рис. 1.1).

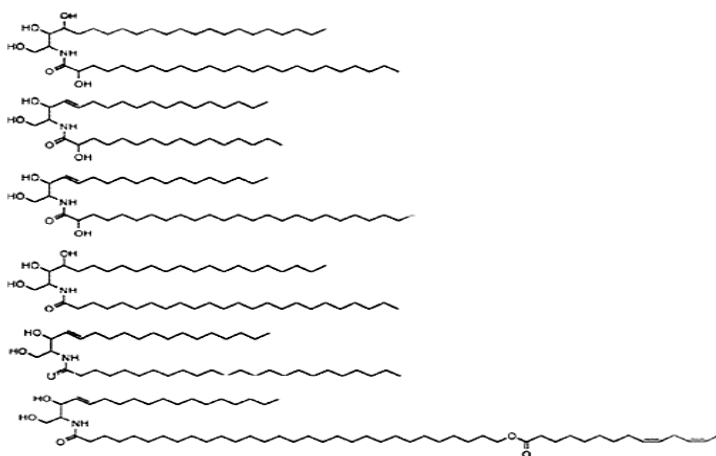


Рис. 1.1 Ліпіди, що утворюють ламелярні структури шкіри, цементуючі між собою клітини рогового шару шкіри

Роговий шар шкіри людини являє собою декілька рядів корнеоцитів, які знаходяться в оточенні міжклітинного матриксу. Міжклітинний простір під мікроскопом виглядає, як паралельна послідовність плоских водних і ліпідних шарів. Ці шари називаються ламелами. Вони складаються з керамідів, холестерину та жирних кислот в приблизно однаковій мольній частині. Саме кераміди різного типу є унікальним компонентом епідермісу. Вони складаються з ненасичених жирних кислот, тому і утворюють вязкі гелеподібні ламели.

Епідерміс складна і динамічна система (рис. 1.2). В його основі (базальному шарі) знаходяться стовбурові клітини. Дочірні клітини рухаються на верх, стаючи спочатку зрілими клітинами, а потім переворючись в без'ядерні кератиноцити, які володіють підвищеною механічною пружністю і хімічною стійкістю. Ці властивості проявляються завдяки дифференціації кератиноцитів, що супроводжується апаптозом клітини. Для верхніх шарів епідермісу мертві клітини це гарні клітини. Вони зневодненні, плоскі і складаються лише з цитоскелета, що утворює міцну сітку кератину [36].

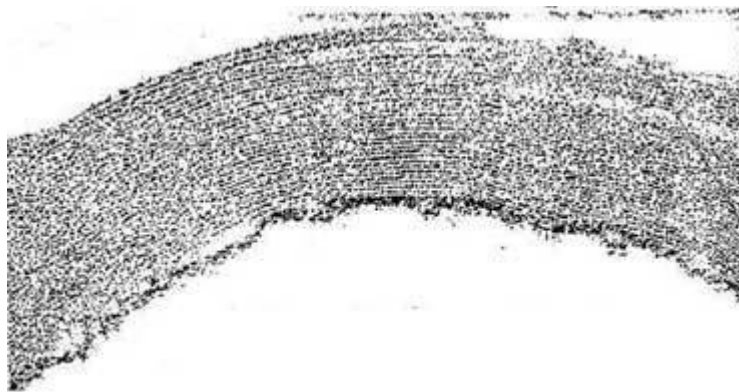


Рисунок 1.2 – Електронна мікрофотографія ліпідних ламел рогового шару шкіри

При тривалому контакті з агресивними хімічними речовинами, в тому числі і ПАВами, відбувається вимивання ліпідів шкіри, що веде до шкірних

проблем, прискорюється процес старіння, шкіра втрачає захисту. Для відновлення нормального ліпідного складу епідермісу існує декілька методів: Стимуляція синтеза ліпідів клітин, збільшення активності гідролітичних ферментів, введення цих ферментів ззовні, введення епідермальних ліпідів і їх аналогів.

Були враховані недоліки емульсій на жировій та водній основі і розроблена унікальна формула косметичної основи, структура якої за складом і структурою схожа з ліпідами шкіри людини - ламелярна емульсія (рис 1.2). Створення основи нового рівня дає можливість імітувати будову епідерміса і створювати нові косметичні засоби для відновлення шкіри.

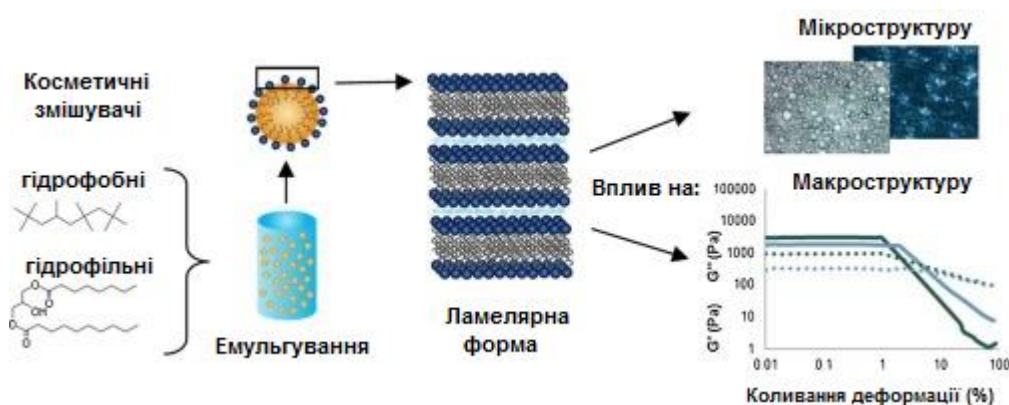


Рисунок 1.3 – Створення ламелярної емульсії

У порівняльних дослідженнях [37] було виявлено, що ламелярна емульсія набагато ефективніше впливає на шкіру, ніж емульсія на водній основі. Крему типу «вода в маслі» знижували проникність шкіри за рахунок оклюзії. Ефект оклюзії полягає в тому, що після нанесення крему, на шкірі утворюється плівка, що перешкоджає трансепідермальній втраті води і підвищенню вологості шкіри. Але цей ефект небажаний, тому що блокує сигнал до вироблення власних ліпідів

шкіри і знижує бар'єрну функцію шкіри. Ламелярна емульсія за рахунок своєї унікальної структури захищає шкіру від зневоднення і відновлює її епідермальний бар'єр. Також ламелярна емульсія служить контейнером для біологічно активних речовин і доставляє їх в глибокі шари шкіри. Вона сприяє активації власних процесів шкіри.

Вчені компанії Лореаль Ален Рібє, Жан Тьєрі Сімоннет, Жаклін Гріат провела тест візуалізації ламелярної структури емульсії безпосередньо на епідермісі [37]. Мікрофотографії епідерміса, на який нанесена емульсія, наведенна на рис. 1.3. Бішар емульсії імітує барерний шар шкіри. Фосфоліпіди емульсії дифундують, взаємодіють з ліпідами рогового шару шкіри, відновлюючи його бар'єрну функцію і створюючи захисну плівку на поверхні шкіри. Певні фосфоліпіди затримуються в різних шарах шкіри, при цьому створюючи резервуар води і живильних речовин. Вимірювання рівня трансепідермальної втрати води шкірою проводилося на 6 здорових добровольцях. Передпліччя добровольців було оброблено 3 рази 10% водним розчином СЛЕС. Далі ламелярна емульсія була нанесена на оброблену шкіру.

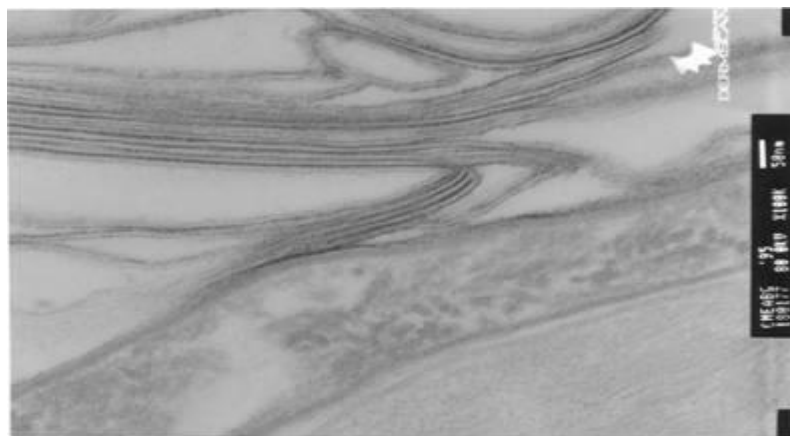


Рис.1.4 Мікрофотографія ділянки шкіри, на яку нанесена ламелярна емульсія.

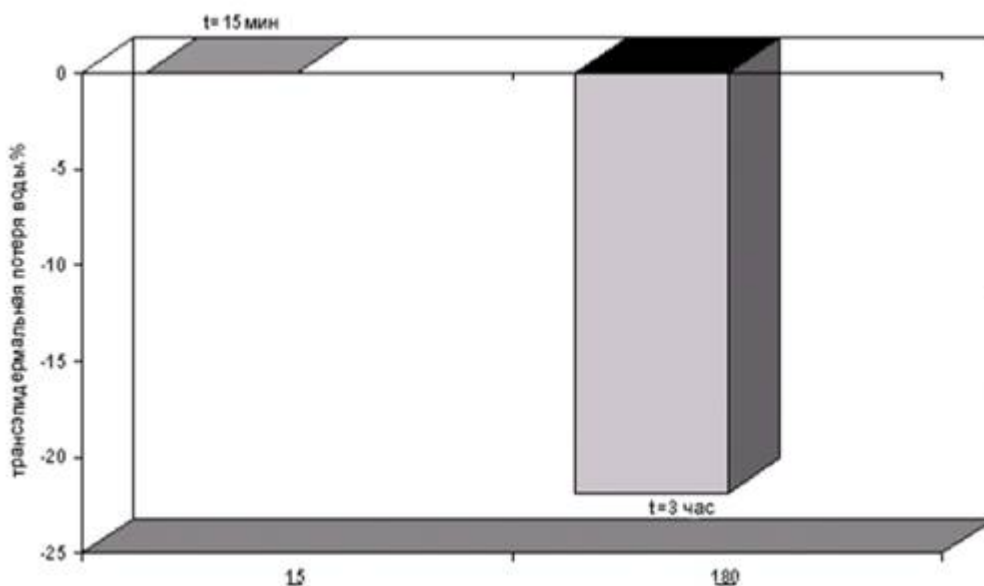


Рисунок 1.5 Динаміка трансепідермальної втрати води через шкіру, оброблену ламелярною емульсією

Трансепідермальна втрата води була виміряна за допомогою прилада Tewameter ТМ 210 (Японія) кожен раз після обробки шкіри. Результат порівнювали з контрольною групою, що не використовувала ламелярну емульсію, але обробляла шкіру розчином СЛЕС.

В результаті було встановлено середнє зниження трансепідермальної втрати води на 22% у добровольців, що використовували ламелярну емульсію на основі фосфоліпідів в порівнянні з групою контролю. Це дослідження показує вплив ПАВ на шкіру людини і здатність ламелярних емульсій захистити її.

Ламелярна емульсія використовується для створення лікувальної, професійної і селективної косметики [38]. Також косметика на основі ламелярної емульсії може застосовуватися в дитячому віці, при вагітності і при лікуванні шкірних захворювань. Ламелярні емульсії зайняли міцне місце в лікуванні дерматозів: псоріазу, екземи, atopічного і себоррейного дерматиту, ірритантних

дерматитів, нейродермітів. Процес виготовлення емульсії відбувається за допомогою ультразвуку, гомогенізації або надлишкового тиску.

Ламеллярні емульсії, створені на основі природних емульгаторів - різного виду ліпідів з додаванням ненасичених жирних кислот і ефірів холестерину без використання синтетичних загусників і емульгаторів, є косметичними засобами нового покоління. Вони найбільше відповідають вимогам безпеки [39].

1.4 Стабілізація емульсійних систем

Стабільність емульсії - складне явище, в якому взаємодія між частинками, їх розміром і формою відіграють певну роль. Теоретично, якщо частинки мають однаковий діаметр і правильну форму, і якщо дисперсна фаза була щільніше, ніж диспергирования однієї, то швидкість падіння частки визначається класичною формулою Стокса [15]:

$$V = 2g[(d - d')R^2]/9\eta \quad (1.2)$$

де: V = падіння або швидкість вирівнювання в см / с сферичних частинок.
 R = радіус сферичної частинки. d' = щільність середовища, g = прискорення через сили тяжіння, η = в'язкість в рівновазі.

Седиментація і зростання часток визначаються:

- по співвідношенню щільності дисперсної фази / щільність диспергирования фаз;
- в'язкістю;
- середнім діаметром частинок A , хороша емульсія дає співвідношення дуже низької щільності дисперсної фази / розсіювання, яке видаляє ефект сили тяжіння на дисперсній фазі.

Збільшення в'язкості емульсії отримано за рахунок збільшення дисперсної фази. Фактично, коли щільність дисперсної фази досягає свого максимуму, система досягає стану критичної точки насичення і стабільності. Навпаки, якщо концентрація дисперсної фази перевищує свій максимум, є ризик інверсії фаз. Решта стан системи може бути досягнуто шляхом розчинення збільшених колоїдів в ньому (наприклад, ефір целюлози або карбокси вінілових полімерів і т.д.). В іншому випадку, це може бути досягнуто шляхом введення компонентів з високою температурою плавлення, не вдаючись до підвищення концентрації дисперсної фази [40].

Хороша емульсія повинна мати відповідний розмір часток з максимально можливою однорідністю. В результаті, емульсія, в якій частинки мають даний діаметр, є більш стабільною, ніж емульсії, в якій більшість частинок мають набагато менший діаметр, але є також частки з великим діаметром. Гомогенізація емульсії дозволяє балансу створити необхідний ступінь дисперсності. Інші фактори втручаються в стабільність емульсії, найбільш важливим з яких є взаємодія частинок між суспензією і їх формою, яка майже завжди нерегулярна. Прояви нестійкості, яку може показати емульсія, можуть бути зведені в чотири основних явища: розшарування, флокуляції, коалесценція і інверсія фаз. Розшарування - явище, яке зазвичай відбувається в рідких типових емульсіях. Якщо безперервна фаза - вода, шар формується на поверхні, яка багата виробами жирної фази, скоріше як шар, який формується на верхній частині молока корови. З іншого боку, в емульсіях типу «вода / масло» дисперсна фаза має тенденцію рухатися в напрямку дна ємності (рушійний вниз розшарування). В обох випадках процес звернемо, і емульсія може бути перетворена шляхом струшування.

Флокуляція в системі, в якій відбувається розшарування, розчинені крапельки мають тенденцію концентруватися разом, однак, без вступу в

контакт. Насправді відбувається скупчення окремих частинок, які, тим не менш, зберігають свою ідентичність однієї краплі. Флокуляція - перша сходинка, яка передуює необоротного розриву вниз емульсії.

Коалесценція відбувається, коли різні агрегати, які сформувалися під час флокуляції, об'єднуються в одну краплю. Процес флокуляції, супроводжуваний коалесценцією, може повторюватися до тих пір, поки не відбудеться повне розділення фаз [41-60].

Інверсія фаз - особливий тип нестабільності, яка проявляється у вигляді зміни фази емульсії, яка проходить від типу «Вода / масло» в «Масло у воді» і навпаки. Це - явище, яке викликане найбільше впливом температури на поведінку поверхнево-активної речовини.

В системі «Олія/вода», наприклад, підвищення температури призводить до зменшення розчинності поверхнево-активної речовини в воді, яка показує підвищений схожість з масляною фазою. Співвідношення між фазами, що сприяє зовнішньої можна протиставити інверсії, тому що водна фаза, не будучи здатною повністю розчинитися, продовжує діяти як фаза розсіювання, навіть якщо інші фактори, схвалюючи інверсію, могли б втрутитися.

Факторами, що впливають на стійкість емульсії є [61]:

1. Використання невідповідної суміші емульгаторів.
2. Неправильне співвідношення між двома фазами (кількість і щільність).
3. Несумісний зв'язок між компонентами емульсії.
4. Присутність електролітів.
5. Неправильний метод виробництва (недостатнє коливання, перегрів або охолодження, поглинання повітря, недостатня або надмірна дисперсія).
6. Присутність грубих частинок в фазі розсіювання.

7. Недостатня в'язкість.
8. Невідповідна упаковка.
9. Причини іншого характеру

Емульгатори (від лат. Emulgeo - «дою, видоюють») - речовини, що забезпечують створення емульсій з змішуються рідин. Натуральні емульгатори традиційно використовували в якості компонентів харчових продуктів. До числа найстаріших можна віднести жовток і білок рідкого яйця, сапоніни (наприклад, відвар мильного кореня) [62].

Молекула емульгатора складається з гідрофільної і олеофільної частини; через цю подвійність середовища, емульгатор намагається знайти компроміс між своїми тенденціями, поміщаючись в просторі між водою і маслом з гідрофільною частиною орієнтованою на воду і олеофільною частиною - на масло. Суміш емульгаторів, яка здатна до стабілізації емульсій певного масла, не обов'язково також стабілізує інші компоненти жирової фази емульсії. Різні жирні речовини вимагають різні емульсійні системи. Перша спроба передбачити, яка емульсійна система була б необхідна, щоб емульгувати даний жир, була зроблена з введенням ГЛБ [63],

Властивості і, отже, використання поверхнево-активної речовини класифікуються на основі числа ГЛБ.

- Гідрофільно-ліпофільний баланс = 4 - 6 Емульгатор «вода в маслі»
- Гідрофільно-ліпофільний баланс = 8 - 13 Зволожуючий компонент
- Гідрофільно-ліпофільний баланс = 8 - 18 Емульгатор «масло у воді»
- Гідрофільно-ліпофільний баланс = 13 - 15 Миючий речовина
- Гідрофільно-ліпофільний баланс = 10 - 18 Розчинник

У процесі емульгування стійкі емульсії утворюються тільки в тому випадку, якщо емульгатор здатний досить швидко заповнювати адсорбційний

шар і надалі заліковувати дефекти адсорбційного шару при його порушенні. Це призводить до того, що високомолекулярні мила часом виявляються гіршими стабілізаторами, ніж гомологи з меншим числом метиленових груп в вуглеводневому радикала. Отже, стабілізатор повинен мати певну рухливість в адсорбційних шарах. Стабілізатор повинен мати здатність до утворення тиксотропної структури в адсорбційному шарі, тобто адсорбційний шар повинен бути гелеподібної, з певною межею міцності і здатністю швидко відновлювати структуру межфазної плівки після її руйнування. Ряд досліджень показали, що в стійких емульсіях адсорбційний шар стабілізатора має структуру рідкого кристала.

Таким чином, хороший стабілізатор володіє повним комплексом властивостей. Нездатність стабілізатора задовольнити хоча б одному із зазначених вимог призведе до утворення нестійкої емульсії.

Більш об'єктивною оцінкою слід вважати максимальну площу міжфазової поверхні граничної висококонцентрованою емульсії, отриманої з заданою кількістю емульгатора. Ще одна характеристика, яка використовується для оцінки емульгуючої здатності - мінімальна концентрація емульгатора, при якій дане ПАР здатне ще стабілізувати емульсію.

Для об'єктивної оцінки емульгуючої здатності ПАР слід зіставляти:

- стійкість (міцність) захисних шарів, для чого необхідно визначати постійну коалесценції;
- величину поверхні, яку здатна стабілізувати одиниця обсягу розчину ПАР;
- нижня межа концентрації емульгатора, при якій ще відбувається стабілізація [64].

1.5 Висновки

Аналіз літературних даних свідчить про те, що ламелярні емульсії, створені на сонові природних емульгаторів різного виду ліпідів з додаванням ненасичених жирних кислот і ефірів холестерину без використання синтетичних загусників і емульгаторів є косметичними засобами нового покоління.

Метою роботи є розробка теоретично та експериментально обґрунтованого складу та технології лінійки косметичних засобів – крему для очей, нічного та денного на емульсійній основі.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести аналіз науково-технічної та патентної інформації з проблеми розробки емульсійних косметичних засобів;
- проаналізувати компонентний склад відомих брендів та торговельних марок, які використовують ламелярні емульсії;
- розробити рецептуру лінійки косметичних засобів;
- підібрати емульгатори, за допомогою яких буде утворюватись ламелярна структура косметичних засобів;
- обґрунтувати застосування розробленої рецептури косметичних продуктів;
- дослідити основні споживчі, колоїдно-хімічні та функціональні властивості розроблених косметичних засобів.

Об'єктом дослідження є технологія та рецептура косметичних засобів по догляду за шкірою навколо очей та обличчя.

Предметом дослідження є фізико-хімічні та технологічні властивості косметичних олій, поверхнево-активних речовин, компонентів водної й жирової фази косметичної емульсії та готових косметичних засобів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти випробування

Для досягнення ідеальної структури крему потрібно правильно підібрати співвідношення масел з емульгаторами та со-емульгаторами. Натуральні косметичні основи стають все більш популярними на косметичну ринку. Користувач шукає на полицях магазинів зелену косметику, косметику, що відзначена сертифікатами якості COSMOS/ECOCERT. В якості об'єктів досліджень фізико-хімічних показників та для створення лінійки косметичної продукції з ламелярною структурою, ми обрали інгредієнти, що наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Інгредієнти косметичних засобів

Фаза	Компоненти
Жирова	Конопляна олія
Емульгатори	Цетиарил глюкозид
	Сорбітан олеат
	Стеарат сахарози
	Полігліцерил-2 диполігідроксистеарат
	Бджолиний віск
Допоміжні речовини	Сорбітан каприлат
	Пропанедіол
	Бензойна кислота
	Магnezіум сульфат

При обранні даних складових частин косметичних продуктів ми керувались наступними принципами:

- 1) Дані компоненти широко застосовуються у виробництві косметичних засобів, але до цього часу не використовувалися у складі ламелярних емульсій;
- 2) Доступні за ціною;
- 3) За певного співвідношення інгредієнтів та особливого гідродинамічного режиму перемішування, швидкість обертання пристрою, що перемішує становить 2500-3000 об/хв, можуть утворювати ламелярні структури та зберігати їх стабільність на шкірі людини.

Цетиарил глюкозид і сорбітан олеат ця суміш емульгаторів на ринку представлена компанією CLARINT. Торгова назва емульгуючої суміші PlantasensHE20. Зовнішній вигляд емульгатора це дрібні гранули. Гідро-ліпідний баланс в межах норми для емульгаторів 8,5-9,5. Натуральний емульгатор HE20 це неіоногеновий сумішевий емульгатор типу емульсій «масло у воді», на основі C18-22 жирних кислот оливкової олії. Він підходить для всіх типів шкіри і особливо для продуктів по догляду за чутливою шкірою. За допомогою цього емульгатора можна формувати рідкокристалічні «ламелярні» емульсії, оскільки даний емульгатор сумісний з ліпідами шкіри і забезпечує більш глибоке проникнення активних компонентів у шкіру.

Плантасенс HE20 ідеально підходить для комплексних рішень на його основі можна зробити, як і молочко так і густу маску. Емульсії на даному емульгаторі виходять ідеально легкі, без відчуття важкості., маслянистості і липкості на шкірі. Основними перевагами емульгатора є можливість для однореакторного виробництва, сумісність емульгатора зі спиртом та електролітами. Плантасенс HE20 може емульгувати масла до 30% і бути стабільним в діапазоні рН 4-11 [65].

Стеарат сахарози і цетил пальмітат на ринку представленні під назвою Emulgade Sucro Plus виробник компанія BASF. Даний емульгатор не викликає подразнень шкіри, повністю натуральний і дозволений для використання в продуктах для преорбітальної зони. Консистенція продукту покращується при використанні Sucro Plus, рекомендовано використовувати 5% стеарату сахарози і цетил пальмітата в якості самостійного емульгатора і 2-3% в якості со-емульгатора [66].

Полігліцерил – 2 диполігідроксистеарат універсальний емульгатор, на ринку представлений компанією BASF під торгою маркою Dehymuls PGPН. Унікальність емульгатора в тому, що з його допомоги можна створювати легкі рідкі зворотні емульсії. Перевагами даного емульгатора є гарна сумісність зі шкірою, висока термостабільність, швидка дифузія на міжфазній поверхні під час емульгування, можливість використовувати гарячу і холодну технологію виробництва емульсії.

Dehymuls PGPН ідеально підходить для створення SWOP емульсій. Ця технологія дозволяє поєднувати свіжість і легкість прямих емульсій з насиченням зворотніх. Пряма емульсія на полігліцерил- 2 диполігідроксистеарату в процесі нанесення на шкіру перетворюється на зворотню. Завдяки цьому шкіра буде захищена від зовнішніх факторів і отримує 24 годинне зволоження [67].

Конопляна олія [68] виготовляється з самого конопельного насіння і зазвичай не містить будь-якого тетрагідроканабінолу. Масло конопель має численні переваги для здоров'я, включаючи ті, які покращують здоров'я шкіри. Вона ідеально підходить для більшості типів шкіри, оскільки зволожує, не забиваючи пори. Однією з омега-6 жирних кислот, що містяться в олії конопель, є гамма-ліноленова кислота (GLA), яка діє як потужний протизапальний компонент, стимулює регенерацію клітин шкіри. Олія насіння конопель часто використовується в засобах від псоріазу, дерматиту та інших шкірних хвороб.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Визначення стабільності емульсії

Визначення стабільності відбувається за ГОСТ 29188.3-91. Визначення термостабільності проводиться в термостаті сухоповітряному ТС-20 виробника МИЗМА. Якість роботи даного термостата досягається завдяки автоматичному регулюванню і підтримання заданої температури в термостаті, постійній циркуляції повітря в камері. Для визначення термостабільності в циліндри об'ємом 25 см³ на 2/3 поміщають емульсії так, що не було пазирів повітря, закривають пробками і поміщають в термостат при температурі 40-42 °С. Емульсію типу вода в маслі після першого часу термостатування перемішують скляною паличкою, щоб не було пазирів і назад ставлять в термостат. Емульсії витримують в термостаті 24 години, після перевіряють стабільність. Емульсії вважаються стабільними, якщо не спостерігаються виділення води чи масла в пробірках.

Визначення колоїдної стабільності емульсії буде проводитися на центрифугі моделі ОПн-12. Частота обертання ротора від 500 до 12 000 оборотів за хвилину і має дискретність в 100 оборотів за хвилину. Діапазон часу роботи встановлюється від 0 до 99 хвилин. Відповідно до ГОСТу ми наповнюємо 2/3 пробірки емульсіями, зважуємо їх, різниця між пробірками повинна бути не більше 0,2 грам. Ставимо в термостат на 20 хвилин при температурі 42-45°С. Опісля, пробірки виймають з термостата, витирають насухо і поміщають в центрифугу на 5 хвилин з частотою обертання 10 000 обертів за хвилину. Пробірки виймають і визнають стабільність [69].

2.2.2 Визначення рН

Визначення рН проводиться відповідно до ГОСТ 29188.2-2014. Для рідких емульсій вимірювання рН проводиться безпосередньо в досліджуваній рідині. Для вимірювання рН густих емульсій необхідно приготувати водний розчин з масовою долею продукту 10%. Виміри будуть проводитися на рН-метрі Eutech рН 700 з автоматичною температурною компенсацією для отримання найбільш точного результату. Перед вимірювання рН емульсій проведемо калібрування рН-метра. Для цього виміряємо рН буферних розчинів 4.1 і 9.18. Якщо прилад показує тіж значення рН, що і у буферних розчинів проведемо дослідження, якщо ні, то на дисплеї рН метра проведемо калібрування прилада до отримання необхідних значень буферних розчинів.

Отримані розчини емульсій помістимо в стакани 100 см³. В стакан з пробєю розмістимо електроди, так щоб вони не торкалися стінки і дна стакану. Як шкала приладу стабілізується приймаємо значення рН емульсії. Дослід для кожної емульсії проводимо двічі [70].

2.2.3 Визначення структурної в'язкості

Для визначення в'язкості рідин використовують віскозиметри. Для визначення в'язкості емульсій використовувався електронний віскозиметр моделі PCE-RVI 2 V1L виробника PCE Instrument. Ротаційний віскозиметр виміряє механічний опір рідини, яка протидіє круговому руху шпинделя. Отриманий круговий момент на основі руху геометрії шпинделя дає значення в'язкості в діапазоні від 3 до 2 000 000 мПА з точністю $\pm 1\%$. Обертаючий віскозиметр також виміряє температуру емульсії під час відбору проби і відображає її на 4-рядковому РК-дисплеї разом з ішими параметрами, такими як

вибраний шпиндель чи заданий діапазон виміру. Через інтерфейс RS-232 прилад підключається до комп'ютера для більш точного аналізу і документування результатів [71].

2.2.4 Визначення органолептичних та сенсорних властивостей емульсії

Визначення органолептичних та сенсорних властивостей емульсії відбувається за ГОСТ 29188.0-2014. Колір емульсії визначається шляхом розміщення рівного шару емульсії товщиною приблизно 1 см на цупкий білий папір при денному світлі або світлі електричної лампи. Однорідність визначають на дотик легким розтиранням проби на відсутність крупинок чи інших сторонніх домішок, які не передбачені для даної емульсії.

Визначення запаху емульсії проводиться органолептичним методом за допомогою полоски цупкого паперу. Папір змочують приблизно на 30 мм в емульсії. Якщо емульсія досить густа, то необхідно приготувати водний розчин емульсії з масовою часткою 10 % при температурі 40-45 °С. Данний розчин перемішують. В нього поміщають на 30 мм цупкий папір і вже потім визначають запах емульсії [72].

2.2.5 Визначення мікронності і монодисперсності емульсій

Визначення мікронності та монодисперсності емульсій проводилось на приладі BEVISION M1. Це автоматична система сканування предмету дослідження для аналізу. Прилад обладнаний точним мікроскопом, з функцією

автофокусування і ПЗС з високим розширенням. Він захоплює і аналізує кожну частинку емульсії виводячи на екран приладу зображення. На дисплеї можна побачити розмір і форму кожної частинки емульсії. Прилад аналізує діні, розподіляє частинки емульсії по розмірам, співвідношення сторін, округлість і співвідношення радіус-товщина. Діапазон вимірювання від 1 мкм до 10 мм.

2.3Висновки

1.Розроблено та обгрунтована рецептура косметичних засобів з ламелярною емульсією. Встановлено, що у якості емульгаторів можна застосовувати Dehymuls PGPH, Emulgade Sucro Plus, PlantasensHE20 та конопляну олію в якості масляної фази;

2.Обрано методики які дозволять оцінити якість готового продукту та вплив різних факторів на властивості розроблених косметичних засобів, а саме визначення термо та колоїдної стабільності, вимірювання рН та в'язкості емульсій, вимірювання мікронності емульсії.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі HE20

Емульгатор цетерил глюкозид і сорбітан олеат може емульгувати до 30 % масел. Рекомендовано вводити в рецептуру 3-5%. Оскільки це денний крем рекомендованно, щоб його жирність була не більше 10%. У зв'язку з цими даними приготуємо 5 зразків з різним % вводу емульгатора і со-емульгатора. У табл.3.1 наведені концентрації зразків емульсії. Результати досліджень основних фізико-хімічних властивостей зразків наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.1 – Склад зразків емульсії на емульгаторі HE20

Масова частка інгредієнтів, %					
Номер зразка	1	2	3	4	5
Цетерил глюкозид і сорбітан олеат	3	4	4	5	5
Со-емульгатор Цетилстеариловий спирт	3	3	2	2	3
Конопляна олія	10	10	10	10	10
Вода	До 100%				

Серед виготовлених зразків емульсій за органолептичними показниками та фізико-хімічними показниками для структури денного крему відповідають зразки 2 і 4. З економічної точки зору, краще виготовляти денний крем на емульсії номер 2.

Таблиця 3.2 - Основні фізико-хімічні властивості емульсії на емульгаторі HE20

Показники якості	Номер зразка				
	1	2	3	4	5
Термостабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
Колоїдна стабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
В'язкість Па·с	30,3	54,2	53,5	54,5	60,3
pH	5,6	6,1	5,8	6,0	5,9
Органолептичні та сенсорні властивості	Рідка водяна емульсія, розтікається при нанесенні	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується	Густа кремоподібна консистенція, залишає липкість деякий час після нанесення

3.2 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі Sucro Plus

Емульгатор стеарат сахарози і цетил пальмітат є дозволеним для використання в преорбітальній зоні. З його допомогою ми створили емульсію-сироватку для догляду за преорбітальною зоною. Рекомендовано вводити в такі засоби приблизно 5 % масел. Було приготовлено 5 зразків з різними % вводу емульгатора і со-емульгатора, дозування яких наведені в табл. 3.3. Фізико-хімічні показники приготовлених емульсій з даним емульгатором наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.3 – Склад зразків емульсії на емульгаторі Sucro Plus

Масова частка інгредієнтів, %					
Номер зразка	1	2	3	4	5
Стеарат сахарози і цетил пальмітат	3	3	4	4,5	5
Со-емульгатор Цетилстеарловий спирт	1	2	2	1,5	1
Конопляна олія	5	5	5	5	5
Вода	До 100 %				

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні властивості емульсії на емульгаторі Sucro Plus

Показники якості	Номер зразка				
	1	2	3	4	5
Термостабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
Колоїдна стабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
В'язкість Па·с	25,2	30,1	35,5	38,5	40,6
pH	5,8	6,0	5,5	6,1	5,9
Органолептичні та сенсорні властивості	Рідка водяна емульсія, розтікається при нанесені	Рідка кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Рідка кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується

Серед приготовлених емульсій найкращу консистенцію, що підходить для емульсії сироватки по догляду за преорбітальною зоною мають зразки 1-3. За

фізико-хімічними показниками для виготовлення емульсії навколо очей підходить варіант 3.

3.3 Отримання і аналіз емульсії на емульгаторі Dehymuls PGPH

Полігліцерил – 2 диполігідроксистеарат використаємо для створення нічного крему з 25% конопляного масла. В якості со-емульгатора використаємо бджолиний віск. Співвідношення компонентів зворотної емульсії наведені в табл.3.5. Основні фізико-хімічні показники емульсії наведені в табл.3.6.

Таблиця 3.5 - Склад зразків емульсії на емульгаторі Dehymuls PGPH

Масова частка інгредієнтів, %					
Номер зразка	1	2	3	4	5
Полігліцерил – 2 диполігідроксистеарат	3	3	4	4	4,5
Бджолиний віск	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6
Магnezіум сульфат	1	1	1	1	1
Конопляна олія	25	25	25	25	25
Вода	До 100 %				

Виготовлені зразки зворотної емульсії під номер 3-5 за органолептичними показниками відповідають бажаному результату. При

перевірці зразків на фізико-хімічні показники найкращим зразком є емульсія під номером 4.

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні властивості емульсії на емульгаторі Dehymuls PGPH

Показники якості	Номер зразка				
	1	2	3	4	5
Термостабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
Колоїдна стабільність	Не стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний	Стабільний
В'язкість Па·с	45,2	54,2	58,9	65,3	66,
pH	5,8	6,1	5,3	6,1	5,5
Органолептичні та сенсорні властивості	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Кремоподібна консистенція, легко наноситься, добре розповсюджується та всмоктується	Густа кремоподібна консистенція, залишається на шкірі 5-10 хв після нанесення.	Густа кремоподібна консистенція, залишається на шкірі 5-10 хв після нанесення.	Густа кремоподібна консистенція

3.4 Створення ламелярної емульсії

Для створення грубої емульсії необхідно її гомогенізувати при 75 °С. Гомогенізацію проводимо 25 хвилин і після кожних 5 хвилин відбираємо пробу, щоб перевірити її мікронність. Результати мікронності наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Мікронність зразків при T=75°C

Приготування грубої емульсії при T=75°C					
Номер зразку	1	2	3	4	5
Час емульгування, хв	5	10	15	20	25
Мікронність зразку, мкм	45	33	30	29	29

Як ми бачимо з таблиці, що після 5 хвилин гомогенізації відбувається суттєвий спад мікронності. Далі мікронність залишається приблизно на одному і тому ж рівні. Ми отримали грубу емульсію.

Таблиця 3.8 – Результати мікронності зразків тонкої емульсії за різних температурних режимів

	5хв	10хв	15хв	20хв	25хв
70°C	33	29	29	28	28
65°C	29	27	27	26	26
60°C	28	27	27	26	15
55°C	8	6	6	5	5
50°C	10	8	7	6	6
45°C	8	8	7	6	6

Зменшуємо поступово температуру при обертах якорної мішалки 60 обертів за хвилину. Оскільки, при падінні температури збільшується в'язкість емульсії і рідкі кристали менш об'єднуються, проведемо повторну гомогенізацію емульсії через кожні 5 °С. Гомогенізуємо спочатку 10 хвилин при 75 °С, а потім 25 хвилин кожен новий зразок. Відбираємо проби через кожні 5 хвилин і вимірюємо мікронність. Результати вимірювання наведені в табл. 3.8. З результатів таблиці ми бачимо, що найнижча мікронність утворюється при гомогенізації 5 хв за температури 55 °С і 50°С. Але при температурі 50°С емульсія втрачає свої органолептичні показники (стає повітряною).

Отже, для створення низько мікронної емульсії ми проводимо грубу гомогенізацію денного, нічного та крему для очей при температурі 75 °С. Поступово охолоджуємо, мішаючи емульсії якорною мішалкою зі швидкістю 60 обертів за хвилину до 55 °С.

3.5 Мікронність та монодисперстність отриманих емульсій

Вимірювання мікронності проводилося зразків які за фізико-хімічними показниками та органолептичними є найкращі. Розмір краплин жирової фази, що була розподілена у косметичному кремі визначали за допомогою мікроскопа BEVISION M1. з фотонасадкою при 600 кратному збільшенні. При цьому всі зразки кремів перед мікроскопічним дослідженням розводилися дистильованою водою в 100 разів. Результати дослідження наведені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Результати вимірювання мікронності та монодисперсності

Вид	Розмір частинок емульсії	Висновок про монодисперсність
Денний крем	0,1-0,2 мікрметра	монодисперсна
Крем під очі	0,5-0,6 мікрметра	монодисперсна
Нічний крем	0,07-0,08 мікрметра	монодисперсна

Готові емульсії розглядалися під мікроскопом з поляризованим світлом і електронним мікроскопом для перевірки дійсності ламелярної структури, що містить рідкі кристали. Результати мікрофотографування денного крему зображені на рис. 3.1., нічного на рис. 3.2, крему під очі рис. 3.3.

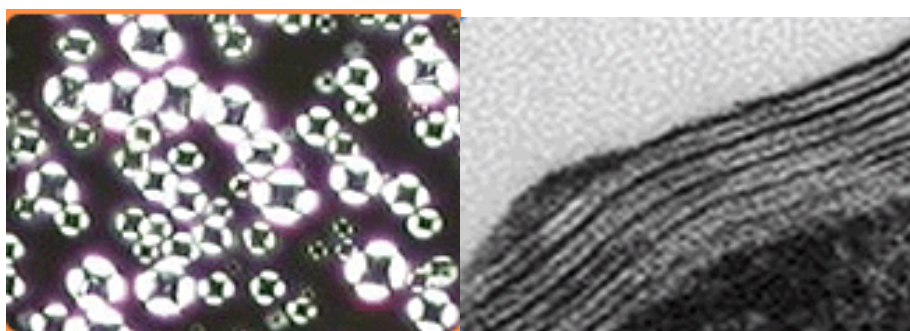


Рисунок 3.1 - Мікрознімки емульсії на емульгаторі HE20

А) мікроскопом з поляризованим світлом

В) електронним мікроскопом

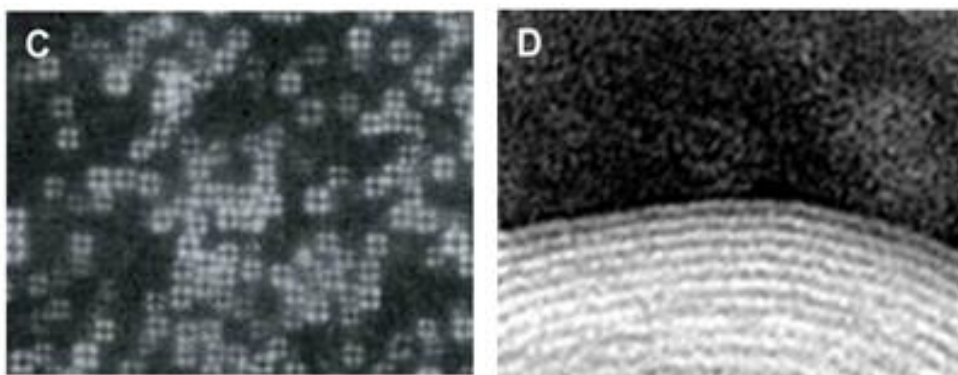


Рисунок 3.2 - Мікрознімки емульсії на емульгаторі Sucro Plus

С) мікроскопом з поляризованим світлом D) електронним мікроскопом

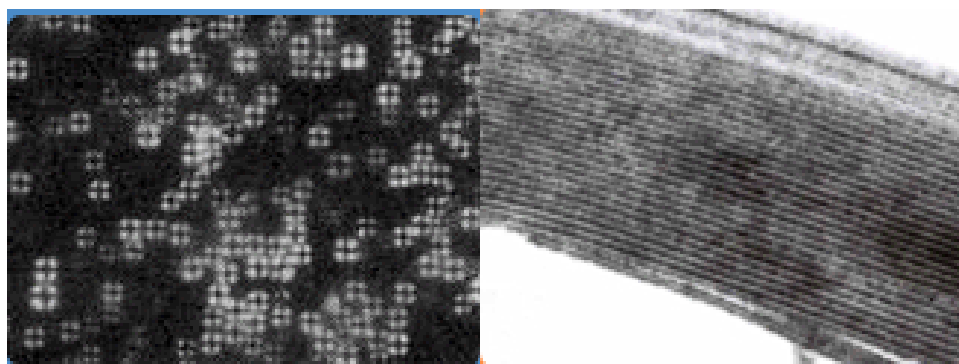


Рисунок 3.3. - Мікрознімки емульсії на емульгаторі Dehymuls PGRH

F) мікроскопом з поляризованим світлом

E) електронним мікроскопом

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Резюме

Бізнес ідея – відкриття онлайн платформи на якій можна створювати свій ідеальний косметичний засіб. Покупці на свій смак можуть обрати кремову косметичну базу, активні компоненти в цю базу і отримати готовий продукт відповідно до свої побажань. До кожного інгредієнту є примітка про мінімальні і максимальні концентрації. Якщо компоненти один одного виключають із рецептури, про це замовника повідомляється. За додаткову плату клієнт, може отримати відео виготовлення крему.

Створення даної платформи дозволить легко підбирати косметичний засіб, який для кожного буде унікальним. Суб'єктами замовлення можуть бути фізичні та юридичні особи, що мають необхідність у придбанні якісного крему з переважанням натуральної сировини. Об'єктом дослідження є косметичні засоби по догляду за шкірою. Місце ідеї в ланцюжку цінностей інноваційного процесу це впровадження ідеї. Бізнес-модель стартапу: B2C. Прототипами ідеї були сайти з продажу косметичної сировини і рецептурами до неї. Ці прототипи знаходяться на стадії експлуатації. Найкраще реалізувати стартап на базі певного косметичного підприємства, для мінімізації фінансових ризиків. В таблиці 4.1 наведено коротке і стисле резюме стартап-проекту.

Таблиця 4.1 – Резюме стартап-проекту

Показник	Характеристика
1. Сутність ідеї	Відкриття онлайн платформи на якій споживачі за допомогою конструктора можуть створювати свій ідеальний косметичний засіб.
2. Наявність аналогів або прототипів ідеї	For Special You (FSY) - сайт, де клієнт розповідає про свої проблеми з волоссям, а технолог відповідно до цього підбирає йому індивідуальну формулу шампуню і маски.
3. Основна потреба, яку задовольнить реалізований стартап	Бажання клієнта мати в своєму косметичному засобі все, що він хоче. І при цьому не ходити по магазинам у вічних пошуках бажаного продукту.
4. Ступінь розробленості технології реалізації	Ідея проекту знаходиться на стадії збору коштів і реалізації ідеї
5. Класифікація продукту стартапу за міжнародною класифікацією товарів	3030065
6. КВЕД, до якого може належати дане виробництво	КВЕД-2010: Клас 20.42
7. Очікувана потужність стартапу	Мале
8. За масштабом виробництва	Одиничне
9. За рівнем спеціалізації	вузькопрофільне
10. За ресурсами, що споживатимуться	працемістке
11. За чисельністю персоналу мале, середнє, велике	Мале
12. Органи управління при реалізації	національні
13. Бажане географічне розташування - потужностей стартапу; - офісу стартапу; - збутової мережі;	За містом За містом Інтернет

Продовження табл 4.1

14. Місце ідеї у ланцюжку цінностей інноваційного процесу	Стадія впровадження
15. Гранична корисність ідеї стартапу	Економія часу
16. Бізнес-модель стартапу	B2C
17. Конкуренти вітчизняні (ціна, на якому етапі реалізації знаходяться, основні конкурентні переваги, фактори успіху)	250-300 гривень бутылочка шампуню об'ємом 500 мілілітрів, які активно продаються в мережі на сайті компанії, перевагою є те, що дання компанія вже відома.
19. Ключові фактори успіху стартапу	Досвідченні спеціалісти з виробництва косметики, правильний маркетинг.
20. Споживачі (основні на етапі впровадження, групи, орієнтовна чисельність)	Жінки віком від 17 до 35 років, що в пошуку вау засобів для своєї шкіри. Приблизна чисельність 500-600 клієнтів в місяць
21. Планова кількість продукту розробки для першого етапу реалізації	100 кг в місяць
22. Мінімальна кількість виробництва за методом точки беззбитковості	402 баночки крему по 100 грам
23. Споживачі на етапі розвитку	Жінки від 17 до 55 років
24. Споживачі на етапі зрілості	Жінки і чоловіки платоспроможного віку
25. Конкурентна ціна на продукт стартапу	150 гривень
26. Плановий рівень рентабельності при реалізації продукту	50%
27. Капіталовкладення в проект	1 795 078,5 грн
28.Період повернення капіталовкладень у проект	1,88 років
29. Джерела фінансування	Внутрішні, зовнішні (ТОВ Експерт Косметик)

Продовження табл.4.1

Показник	Характеристика
30. Основні компоненти продукції стартапу (їх доля у готовому товарі, ступінь готовності компонентів у наявному виробництві)	Усі компоненти для виготовлення крему надає ТОВ Експерт Косметик за встановленою для нас ціною.
31. Потенційні постачальники складових компонентів розробки (виділити вітчизняних і закордонних, плановий обсяг замовлень, наявна потужність постачальника)	Компоненти для ТОВ Експерт косметик продають різні постачальники. В Україні це Ревада, Леко Стайл, Густав Геесс, Біохімакт та інші.
32. Планове місце реалізації результату розробки (місце, планова доля реалізації продукту через це місце)	Сайт в мережі.
33. Наявність посередників при реалізації (так, ні, орієнтовні посередники, форми оплати їх діяльності)	Без посередників
34. Методи просування результатів розробки на ринок пропаганда, реклама, особистий продаж, стимулювання збуту	Реклама в мережі.

4.2 Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища стартап-проекту. Ключові фактори успіху

Середовище діяльності будь-якого підприємства можна охарактеризувати за допомогою наступної схеми, зображеної на рис. 4.1:



Рис.4.1. Зовнішнє, зовнішнє оперативне і внутрішнє середовище підприємства

Табл.4.2 Аналіз загроз і можливостей зовнішнього середовища

	Загрози	Можливості
Політика		
1. Не стабільність політичної ситуації в країні	Можливе зниження платеспроможності споживачів і їх бажання купувати продукцію сайту.	Зменшення внутрішнього ринку, спонукатиме до продажу за кордон
2. Прийняття законів лояльних до малого і середнього бізнесу	Можливе збільшення конкуренції на ринку	Буде легше вести бізнес, відповідно буде більше часу на маркетинг
Економіка		
1. Валютні коливання	Розширення асортименту продукції буде відкладатися	Прибуток на різниці у валюті.

У таблиці 4.2 представлені потенційні загрози та можливості зовнішнього середовища підприємства із виробництва косметичних кремів.

Внутрішнє середовище підприємства впливає на стан розвитку і функціональності онлайн платформи. Продукція для сайту «Handmade cosmetics» виготовляється на базі підприємства «Експерт косметик» .

У табліці 4.3 представлені переваги та недоліки внутрішнього середовища підприємства.

Таблиця 4.3 – Аналіз факторів зовнішнього оперативного середовища

Фактор	Переваги	Недоліки
Конкуренти	Здорова конкуренція підсилює цікавість до обох компаній. Реклама конкурента може бути і рекламою для нас.	Ринок розділений між конкурентами Клієнти через можливі реклаमाції можуть піти до конкурентів. Велика кількість мас-маркету, що за ціною привабливіша нашої пропозиції.
Постачальники	Якісна сировина. Ексклюзивні поставки сировини з Китаю і Німеччини	Накрутка на сировині. Ціни в договорі закріпленні у валюті
Споживач	Приносить прибуток компанії Сарафаним радіо збільшує популярність і конкурентноспроможність компанії	Один незадоволений клієнт може забрати в компанії 1000 потенційних клієнтів

Табл. 4.4 – Аналіз зацікавлених сторін

Зацікавлена сторона	Вплив її на реалізацію проекту	Цікавість її до проекту	Загальний коефіцієнт впливу на проект
Суб'єкти зовнішнього оперативного середовища			
Виробник:	5	5	5
Постачальник	4	5	4,5
Споживачі	5	4	4,5
Зовнішнє середовище			
Політичні структури	3	3	3
Суб'єкти економічного середовища	3	5	4
Суб'єкти культурного середовища	3	3	3
Суб'єкти НТП	3	3	3

Табл. 4.5 – Переваги та недоліки внутрішнього середовища підприємства

Складові внутрішнього середовища	Переваги	Недоліки
Маркетинг	Наявність договорів з рекламними агентствами, реклама в соціальних мережах.	Велика затратність для забезпечення реклами і відповідно боротьби з конкуренцією на фоні звичайних косметичних засобів, які можна купити в магазинах
Фінанси	Достатня кількість фінансів для забезпечення першого етапу створення і функціонування онлайн-платформи	Не достатня кількість фінансів для забезпечення реклами сайту.
Виробництво	Наявність сучасного виробництва та обладнання	Залежність від власника виробництва, що і є спонсором проекту

Таблиця 4.6 – Оцінка характеристик продукції

Характеристика	Коефіцієнт вагомості характеристики	Оцінка характеристик		
		Продукція сайту	Продукція компанії «Джерелія»	Продукція сайту «Лавка мила»
Ціна	0,2	4	5	3
Якість продукції (відповідно до ГОСТ)	0,2	5	4	4
Якість сировини	0,2	5	4	4
Наявність натуральної сировини	0,1	5	3	4
Упаковка (дизайн і її привабливість)	0,05	5	4	3
Габаритні розміри (зручність, якість упаковки)	0,05	5	4	4
Якість продукції	0,2	5	4	4

За допомогою методу Шонфільда визначимо ключові фактори успіху. У таблиці 4.7 представлена оцінка характеристик продукції. У таблиці 4.8 наведена бальна оцінка характеристик продукції.

Отже, відповідно до отриманих результатів, основними факторами переваги нашого сайту є якість сировини та якість готової продукції. Ціна є менш впливовою характеристикою, оскільки на неї підприємство не має великого впливу. Таким чином, підприємство має зосередитись на забезпеченні дотримання вказаних характеристик належних рівнів.

Таблиця 4.7 – Бальна оцінка характеристик продукції

Характеристика	Бальна оцінка характеристик		
	Продукція сайту	Продукція компанії «Джерелія»	Продукція сайту «Лавка мила»
Ціна	$0,2*4=0,8$	$0,2*5=1$	$0,2*3=0,6$
Якість продукції (відповідно до ГОСТ)	$0,2*5=1$	$0,2*4=0,8$	$0,2*4=0,8$
Якість сировини	$0,2*5=1$	$0,2*4=0,8$	$0,2*4=0,8$
Наявність натуральної сировини	$0,1*5=0,5$	$0,1*3=0,3$	$0,1*5=0,5$
Упаковка (дизайн і її привабливість)	$0,05*5=0,25$	$0,05*4=0,2$	$0,05*3=0,15$
Габаритні розміри (зручність, якість упаковки)	$0,05*5=0,25$	$0,04*5=0,2$	$0,05*5=0,25$
Якість продукції	$0,2*5=1$	$0,2*4=0,8$	$0,2*4=0,8$

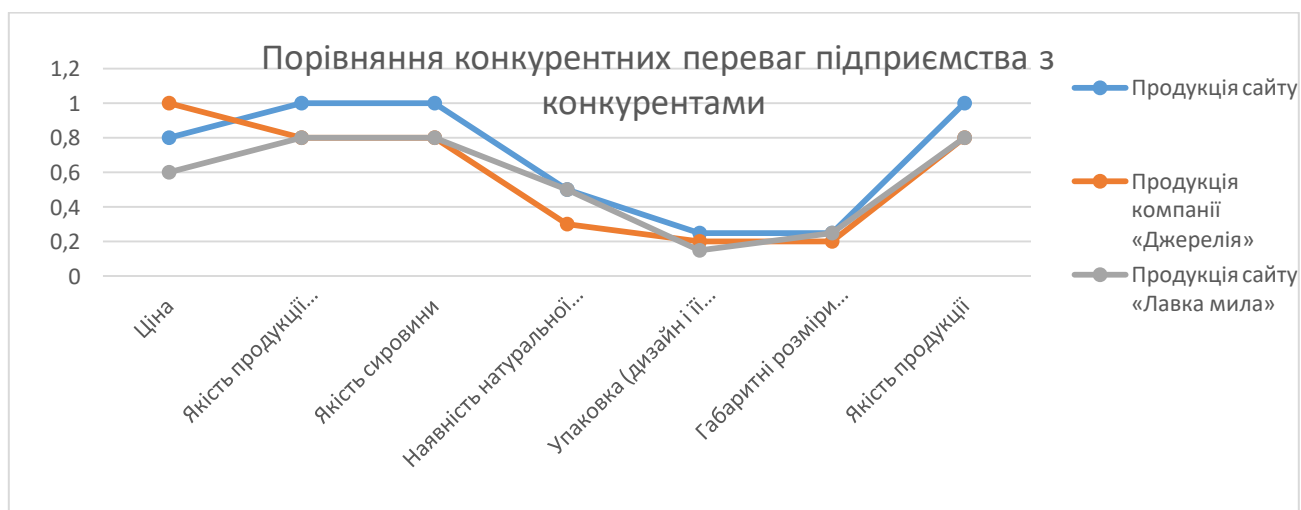


Рисунок 4.2 – Порівняння конкурентних переваг підприємства з конкурентами

Таблиця 4.8 Варіанти розвитку ідеї стартапу

Варіант	Можливий розвиток
Випуск натуральної дорогої продукції	Із-за великої вартості продукції кількість можливих покупців зменшується
Випуск якісної продукції в різних цінових сегментах	Оскільки клієнт сам обирає компоненти в свій косметичний засіб він може корегувати вартість продукту.

4.3 Визначення потенційних споживачів

Для визначення потенційних споживачів було проведено опитування серед різних верст населення. Результати опитування наведені в таблиці класифікація потенційних споживачів. При класифікації потенційних споживачів виділяється 3 основні групи клієнтів. Це дівчата від 20 до 30 років, які часто роблять покупки в інтернеті в пошуках ідеального засобу для догляду за обличчям. Друга група це жінки до 45 років, які шукають косметику, що дійсно працює. Третя група це жінки і чоловіки які знаходяться в пошуку цікавого подарунку.

Таблиця 4.9 – Класифікація потенційних споживачів

Критерій	Значення
Фізична особа	
1. Вік	17-65 років
2. За платоспроможністю (визначити розмір готовності платити за придбання продукту, послуги)	До 500грн/придбання
3. За соціальним рівнем споживачів (кількість майна, рівень зарплати, доступ до ресурсів)	Орієнтована на споживачів середнього класу, але не виключена можливість використання іншими категоріями
4. За способом життя (звички, традиції, стереотипи поведінки) – Фізичні – Психологічні– Емоційні – Духовні – Соціальні – Інтелектуальні	Для осіб, що живуть як активним способом життя, так і ні. Для повсякденного використання, задоволення свої соціальних та емоційних потреб
5. Тип особистості споживачів (традиціоналіст, ідеаліст, фрустрант (низька самооцінка), реаліст, гедоніст (задоволення тут і зараз))	Гедоністи, реалісти
6. За ставленням до товару – Мотивація придбання – Пошук вигоди – Ставлення до товару – Інформованість про товар – Інтенсивність споживання товару	Економія часу; дбайливе ставлення до товару; достатня інформованість про товар; для повсякденного користування
7. За сімейними цінностями (склад сім'ї, рівень сімейного доходу, етап життєвого циклу сім'ї, традиції)	Склад сім'ї неважливий; середній рівень сімейного доходу; інтерес до нових розробок та схильність до використання новітніх технологій
8. За співвідношенням бажання придбати і цінової межі (порівняти цифри парами «місячний дохід – вартість одиниці товару»)	Середня ЗП – 7 000 грн/міс. Співвідношення 7 000:150=1:46,6
9. За інтенсивністю споживання товару – Разове придбання – Періодичне придбання – Систематичне придбання	Періодичне придбання
10. За інформованістю (самоосвіта, ЗМІ, спеціальні джерела) Інші характеристики (за потребою)	Самоосвіта, ЗМІ, спеціальні джерела, соціальні мережі

Таблиця 4.10 Паспорт клієнта

Критерій	Значення
Фізична особа	
1. Вік	17-65 років
2. За платоспроможністю (визначити розмір готовності платити за придбання продукту, послуги)	До 500грн/придбання
3. За соціальним рівнем споживачів (кількість майна, рівень зарплати, доступ до ресурсів)	Орієнтована на споживачів середнього класу, але не виключена можливість використання іншими категоріями
4. За способом життя (звички, традиції, стереотипи поведінки) – Фізичні – Психологічні – Емоційні – Духовні – Соціальні – Інтелектуальні	Для осіб, що живуть як активним способом життя, так і ні. Для повсякденного використання, задоволення свої соціальних та емоційних потреб
5. Тип особистості споживачів (традиціоналіст, ідеаліст, фрустрант (низька самооцінка), реаліст, гедоніст (задоволення тут і зараз))	Гедоністи, реалісти
6. За ставленням до товару – Мотивація придбання – Пошук вигоди – Ставлення до товару – Інформованість про товар – Інтенсивність споживання товару	Економія часу; дбайливе ставлення до товару; достатня інформованість про товар; для повсякденного користування
7. За сімейними цінностями (склад сім'ї, рівень сімейного доходу, етап життєвого циклу сім'ї, традиції)	Склад сім'ї неважливий; середній рівень сімейного доходу; інтерес до нових розробок та схильність до використання новітніх технологій
8. За співвідношенням бажання придбати і цінової межі (порівняти цифри парами «місячний дохід – вартість одиниці товару»)	Середня ЗП – 7 000 грн/міс. Співвідношення $7\,000:150=1:46,6$
9. За інтенсивністю споживання товару – Разове придбання – Періодичне придбання – Систематичне придбання	Періодичне придбання
10. За інформованістю (самоосвіта, ЗМІ, спеціальні джерела) Інші характеристики (за потребою)	Самоосвіта, ЗМІ, спеціальні джерела, соціальні мережі

Таблиця 4.11 – Основні групи потенційних споживачів і їх потреби

Категорія (група) клієнтів	Потреби, які він задовольняє за допомогою Вашого продукту
Дівчата від 20 до 30 років	Економія часу, естетичне задоволення, соціальне задоволення.
Друга група це жінки до 45 років,	Економія часу, індивідуальність, швидке вирішення проблем зі шкірою обличчя.
Жінки і чоловіки будь-якої вікової категорії	Економія часу, оригінальність
Відкоригована ідея стартап проекту	
Створення сайту з продажу косметики, Створи сам. Клієнт може швидко і якісно підібрати продукт по догляду за шкірою обличчя.	

Таблиця 4.12 – Запланований обсяг реалізації стартап-продукту

Запланований обсяг, кількість баночок по 100 грам	Листопад 2019	Грудень 2019	Січень 2020	Лютий 2020	Березень 2020	Квітень 2020	Травень 2020	Червень 2020	Липень 2020	Серпень 2020	Вересень 2020	Жовтень 2020
Нічний крем	200	250	250	300	350	350	400	500	600	550	500	800
Денний крем	200	250	250	350	350	300	400	500	400	550	700	700
Крем під очі	100	300	300	350	300	350	400	500	500	700	800	500

4.4. Ціна інноваційної пропозиції на ринку

На сайті будуть запропоновано 3 різні кремові бази. Які підходять для різних вікових категорій. Для того, щоб крем вирішував ту чи іншу проблему

замовника, клієнт сам додає активні компоненти в базу денного, нічного чи крему під очі. Тако на свій розсуд, якщо клієнт для денного крему хоче більш маслянистішу основу, то він вибирає нічний крем і додає туди активи із запропонованих на сайті. Потенційними постачальниками складових компонентів розробки є Китай, Німеччина і Польща. В команді необхідно мати 1 особу, що буде замовляти сировину в разі необхідності і відправлятиме готову продукцію поштою або через кур'єра. 2 технолога, які будуть займатися виготовленням замовлень.

Основним методом просування результатів розробки на ринок є реклама, яка підкреслюватиме ключові фактори успіху стартапу – натуральність, економічність та можливість виготовлення продукту за побажанням клієнта. Основним джерелом фінансування є ТОВ «Експерт Косметик». Також як додаткові джерела для отримання коштів можуть бути банки, акціонерні товариства.

Таблиця 4.13 – Проектні ціни продажу ідеї, технології, методики, програми

Найменування товару	Планові обсяги продажу		Аналоги, прототипи	
	Кількість, од.	Ціна, грн/од.	Кількість, од.	Ціна, грн/од.
Крем денний +активи	200	150	100	120
Крем нічний +активи	200	160	100	120
Крем під очі +активи	100	120	65	110

Проведемо калькуляцію усіх витрат для запуску проекту. Сировина в сумі на 10 кілограм :

- денного крему :

1. вода очищена $8,56 \text{ кг} = 42,8 \text{ грн}$;
2. жирова основа $0,7 \text{ кг} = 210 \text{ грн}$;
3. консервант $0,04 \text{ кг} = 10 \text{ грн}$;
4. емульгатори натуральні $0,7 \text{ кг} = 392 \text{ грн}$.

Разом за 10 кг: 654,8 грн

- Нічного крему

1. Вода очищенна $7,06 = 35,3 \text{ грн}$
2. Жирова основа $2 \text{ кг} = 345 \text{ грн}$
3. Консервант $0,04 \text{ кг} = 10 \text{ грн}$
4. Емульгатори натуральні $0,9 \text{ кг} = 405 \text{ грн}$

Разом за 10 кг: 795,3

- Крем під очі

1. Вода очищенна $9,34 = 46,7$
2. Структуроутворювач $0,1 \text{ кг} = 120 \text{ грн}$
3. Олії натуральні $0,5 \text{ кг} = 198 \text{ грн}$
4. Рутін $0,02 \text{ кг} = 60 \text{ грн}$
5. Консервант $0,04 = 10 \text{ грн}$

Разом за 10 кг: 434,7

Також, клієнт до косметичної бази сам на сайті додає різні активи в межах норми (норма вказана для кожного компоненту) і технолог готує для замовника засіб. В якості додаткових інгредієнтів використовуються такі активи, як комплекс пробіотиків, екстракти, амінокислоти, пептиди, гіалуронова кислота, вітаміни, амбразивні речовини. На сайті буде вказана ціна кожного компонента, яка формується: собівартість + 1% від собівартості. При умові покупки кожної додаткової речовини необхідно витратити 2300 гривень для виробництва 10 кг продукції. У зв'язку з тим, що кожен клієнт особливий і може підібрати для себе будь які базу, будемо вважати, що середня вартість базової емульсії 628,27 гривень за 10 кг. Під час створення зразків емульсій для сайту було витрачено на

сировину 450 гривень, кожна розробленна рецептура технологом коштувала 2 500 гривень. Для створення онлайн платформи і її обслуговування в місяць буде витрачатися 12 000 гривень. Приймати заявки на сайті і робити відправки буде адміністратор, який працює на пів ставки за 4 000 гривень. Виготовляту саму продукцію буде технолог. Заробітна плата технолога 10 000 грн. Займатися оплатою реклами, ідеями для реклами буде директор із заробітною платою 20 000 гривень. Усього на даному стартапі передбачена робота для 3 осіб. В таблиці 4.14 наведена калькуляція собівартості стартап-продукту.

Розрахуємо ціну косметичного засобу на сайті. методом точки беззбитковості. Це такий метод, при якому підприємець прагне встановити таку ціну, яка забезпечить йому бажану величину чистого прибутку: $\Pi = \text{Ц} - \text{С}$; $\text{Ц} = \text{С}$, звідси $\Pi = 0$.

Плановий випуск продукції за рік становить 15100 одиниць. Знайдемо ціну, за якою необхідно продавати продукцію, щоб вийти на точку беззбитковості.

$$\Pi = \text{Ц}_{\text{од}} \cdot \text{В} - \text{СВ},$$

Де СВ – розрахована річна собівартість стартап проекту

Нехай $\text{Ц} = x$, тоді: $x \cdot 15\,100 - 1795\,078,5 = 0$; $x = 118,88$ грн/од. Отже, для того, щоб $\Pi = 0$, необхідно понизити ціну до $\text{Ц} = 118,88$ грн/од.

Розрахуємо ціну товару витратним методом: $\text{Ц} = \text{С} + 50\%\text{С}$. В нашму випадку це 178,31 гривні.

Отже, виходячи з розрахунків усіх методів формування ціни на ринку, можемо зробити висновок, що ціна, яку ми встановили на крем 150 грн/од не принесе нам бажаний прибуток, тому варто її підняти до 180 грн в середньому за баночку крему. Також, варто зауважити, що це ціна з середньою кількістю усіх додаткових компонентів, якщо клієнт захоче більше інгредієнтів в склад крему, компанія отримає більшу винагороду.

Таблиця 4.14. Калькуляція собівартості стартап-продукту

№	Етап розробки/елемент собівартості	Кількісний показник	Вартісний показник
1	Етап розробки ідеї: <ul style="list-style-type: none"> ○ Сировина ○ Оплата за створення рецептури 	1 кг 3 рецептури	450 грн 7 500 грн
2	Етап ринкового дослідження: <ul style="list-style-type: none"> ○ Заробітна плата + ЄСВ 	5 опитувань	12 200
3	Етап впровадження (перший місяць роботи): <ul style="list-style-type: none"> ○ Сировинна і матеріали ○ Оренда лабораторії ○ Вартість додаткового обладнання (електропіч, верхньопривідна мішалка, ваги, мірні стакани і тд.) ○ Оренда онлайн-платформи + послуги з обслуговування платформи ○ Заробітна плата + ЄСВ ○ Реклама 	10 кг 1 місяць 1 місяць 3 особи	3 928,27 20 000 25 000 12 000 41 480 25 000
4	Етап планової роботи (2-12 місяць) <ul style="list-style-type: none"> ○ Сировинна і матеріали ○ Оренда лабораторії ○ Оренда онлайн-платформи + послуги з обслуговування платформи ○ Заробітна плата + ЄСВ ○ Реклама ○ Додаткові потреби 	1 500 кг 11 місяців 11 місяців 3 особи	439 240,5 грн 220 000 грн 132 000 грн 456 280 грн 300 000 грн 100 000 грн
5	Сума:		1 795 078,5грн

Таблиця 4.15 – Техніко-економічні показники проекту

Показники	Одиниця виміру	Умовне позначення, формула розрахунку
1. Річний обсяг реалізації ідеї, технології, методики	Од	15100
2. Середньорічна чисельність персоналу за списком (окремо на процес розробки і на процес реалізації проекту)	Осіб	3
3. у тому числі - основних - допоміжних - інженерно-технічного персоналу	Осіб	3
4. Середньорічний виробіток робітника (окремо на процес розробки і на процес реалізації проекту)	Од./особу	5 033
5. Капіталовкладення у проект на процес розробки: - на одиницю продукції - всього реалізації проекту: - на одиницю продукції - всього	Грн./од Грн.	1,33 грн./од 20150 грн 117,54 грн/од 1774928,57 грн
6. Повна собівартість на процес розробки - на одиницю продукції - всього на процес реалізації проекту: - на одиницю продукції - всього	Грн./од. Грн	1,33 грн./од 20150 грн 117,54 грн/од 1774928,57 грн

Продовження табл. 4.15

Показники	Одиниця виміру	Умовне позначення, формула розрахунку
7. Відносний прибуток На процес розробки На процес реалізації проекту	Грн./од.	178,67 грн/од 62,46 грн/од
8. Рентабельність На процес розробки На процес реалізації проекту	%	13433% 53,14%
9. Період повернення капіталовкладень На процес розробки На процес реалізації проекту	Років	0,0074 років 1,88 років
10. Фондовіддача виробничих фондів На процес розробки На процес реалізації проекту	Грн./грн..	134,88 Грн./грн.. 1,53 Грн./грн..
11. Фондоємкість На процес розробки На процес реалізації проекту	Грн./грн..	0,0074 Грн./грн.. 0,65 Грн./грн..
12. Продуктивність праці	Грн./особу	75 500 грн/особу
13. Коефіцієнт економічної ефективності На процес розробки На процес реалізації проекту		134,34 0,53

В таблиці 4.15 наведені техніко-економічні показники стартап проекту

Розрахуємо ціну косметичного засобу на сайті. методом точки беззбитковості. Це такий метод, при якому підприємець прагне встановити таку ціну, яка забезпечить йому бажану величину чистого прибутку: $\Pi = Ц - С$; $Ц = С$, звідси $\Pi = 0$.

Плановий випуск продукції за рік становить 15100 одиниць. Знайдемо ціну, за якою необхідно продавати продукцію, щоб вийти на точку беззбитковості.

$$\Pi = \Pi_{\text{од}} \cdot V - \text{CB},$$

Де СВ – розрахована річна собівартість стартап проекту

Нехай $\Pi = x$, тоді: $x \cdot 15\,100 - 1\,795\,078,5 = 0$; $x = 118,88$ грн/од. Отже, для того, щоб $\Pi = 0$, необхідно понизити ціну до $\Pi = 118,88$ грн/од.

Розрахуємо ціну товару витратним методом: $\Pi = C + 50\%C$. В нашму випадку це 178,31 гривні.

4.5. Ринкові позиції інноваційної розробки та оцінка джерел фінансування

Основними пошуковими питаннями для маркетингових досліджень ринку косметичних кремів при розробці нового продукту є:

- 1) якому виробнику надають перевагу споживачі;
- 2) діапазон цін;
- 3) частота придбання даного товару;
- 4) властивості продукту, яких не вистачає вже існуючим версіям крему для тіла;
- 5) джерела реклами, які найбільше привертають увагу споживачі.
- 6) чи готові споживачі до продукції «створи сам»

Анкета маркетингового дослідження знаходиться в додатку В. Відповідно, розроблений продукт має бути доступним для даних груп споживачів. Для виробництва необхідний стартовий капітал, а далі за прогнозами сайт має себе окупити. Однак існує ряд інших джерел фінансування

підприємством. В складі внутрішніх джерел формування власних фінансових ресурсів основне місце належить прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства, - він формує переважну частину власних фінансових ресурсів, забезпечує приріст власного капіталу, у відповідності із зростанням ринкової вартості підприємства. Значну роль в складі внутрішніх джерел відіграють також амортизаційні відрахування, особливо на підприємствах, що мають значний обсяг основних засобів і нематеріальних активів. Однак, суму власного капіталу підприємства вони не збільшують, а лише є засобом його реінвестування. Інші внутрішні джерела не відіграють значної ролі у формуванні власних фінансових ресурсів підприємства. Джерелом фінансування може бути: ТОВ «Експерт Косметик», банки, держава, акціонерні товариства.

Місцем продажу є сайт. Методи просування розробки на ринок – реклама в інтернеті, ЗМІ. Концепція бізнес-моделі проекту записана в табл. 7.

Таблиця 4.16. Концепція бізнес-моделі проекту

Вигоди для клієнта		Конфігурація дій		Границі фірми
Зв'язок і стосунки з клієнтами		Головна (базова) стратегія	Стратегічні засоби	Цінності мережі
1. Залучення і утримання клієнтів; 2. Інформація і знання клієнта; 3. Динамічні стосунки з клієнтом; 4. Структура цін		1. Місія, бізнес цілі; 2. Продукт; 3. Простір ринку	1. Основні (базові) компетенції; 2. Стратегічні активи; 3. Основні (базові) процеси.	1. Постачальники; 2. Партнери.

Визначено фактори і елементи бізнес-процесів методом системного аналізу (табл. 4.18).

Таблиця 4.17. Карта бізнес-процесів виконання стартап-проекту

Стадія реалізації стартап проекту	Бізнес-процеси	Характеристики	
		Задіяні ресурси	Орієнтовна тривалість процесу
Розробка ідеї стартапу	✓ Розробка ідеї; ✓ Аналіз ринку; ✓ Формування команди; ✓ Перевірка потреб споживача; ✓ Розробка ТЗ ✓ Формування операційних допущень; ✓ Розробка бізнес-плану.	Інформаційні, людські, засоби пошуку інформації (комп'ютер, підключений до інтернету), фінансові	✓ 24 год; ✓ 160 год; ✓ 48 год; ✓ 60 год; ✓ 480 год; ✓ 120 год; ✓ 120 год.
Реалізація ідеї	✓ Створення ТОВ; ✓ Оформлення, реєстрація торгової марки та штрихкоду; ✓ Заключення договору про намір з банком; ✓ Заключення договору про намір з виробником; ✓ Заключення договору про намір з точкою збуту.	Людські, фінансові.	✓ 160 год; ✓ 60 год; ✓ 16 год; ✓ 16 год. ✓ 16 год.

Таблиця 4.18 Системний аналіз бізнес-процесів стартапу

Функції	Елементи				
	Директор	Технолог	Адміністратор	ІТ спеціаліст	Споживач
Розробка ідеї		+			
Аналіз ринку	+				
Формування команди	+				
Перевірка потреб споживача	+		+		
Розробка ТЗ		+			
Формування операційних допущень		+			
Бізнес-план	+				
Створення сайту	+			+	
Запуск договорів	+				
Виготовлення		+			+
Контроль якості виробленої продукції		+	+		+
Споживче тестування	+	+	+		+

4.6 Оцінка ризиків та страхування розробки

Стартап як нововведення має багато ризиків на різних стадіях планування, розробки та реалізації проекту.

Таблиця 4.19 – Ризики стартапу та методи їх запобігання

Види ризику	Назва ризику	Імовірність настання	Вплив на очікуваний результат
Зовнішні ризики			
Інвестиційний ризик	Основний інвестор втратить зацікавленість в проекті	низької ймовірності виникнення	високого рівня впливу
Політико-законодавчий ризик	Зміни в законі, які можуть привести до обмеження продажу косметики	середньої ймовірності виникнення	низького рівня впливу
Податковий ризик	Збільшення податку, що автоматично зменшує прибуток, або призводить до збільшення ціни товару	середньої ймовірності виникнення	середнього рівня впливу
Валютний ризик	Зміна курсу гривні	високої ймовірності виникнення	високого рівня впливу
Внутрішні ризики			
Ризик зниження фінансових показників	Зменшення продажу товару, не вихід на плановий рівень продажу	середньої ймовірності виникнення	високого рівня впливу
Ризик персоналу	Ненадійний персонал	високої ймовірності виникнення	низького рівня впливу

Таблиця 4.20 - Ризики іноваційної розробки та імовірність їх настання

Назва ризику	Назва методу управління ризиком	Відповідальні виконавці	Період виконання застосування методу	Очікувані результати від впровадження методів управління
Інвестиційний ризик	Ухилення від ризику. Попередження ризику	Директор	2 місяці	Збільшення кількості інвесторів дасть впевненість в надійності майбутнього
Політико-законодавчий ризик	Попередження ризику	Директор	2 місяці	Швидке підлаштування під нову законодавчу базу
Податковий ризик	Прийняття ризику. Попередження ризику	Директор	1 місяць	Збільшення вартості товару, яке буде обгрунтоване не збільшенням податку, а покращенням якості продукту
Валютний ризик	Прийняття ризику. Попередження (скорочення) ризику	Директор	1 місяць	Вчасне підняття цін
Ризик зниження фінансових показників	Попередження (скорочення) ризику	Директор	3 місяці	Аналіз продажу товарів, який буде стимулювати вкладати в розвиток і маркетинг, щоб фінансові показники зростали
Ризик персоналу	Попередження ризику.	Директор	3 місяці	Персонал повинен бути універсальним.

4.7 Висновки

Розроблено стартап-проект із відкриття сайту з продажу косметики «зроби сам». Шляхом опитування можливих користувачів даного продукту було встановлено його високу актуальність. Групами користувачів, на які розрахований даний стартап є населення середнього класу, для яких питання якості продукту важливе. Початковою метою є виготовлення та продаж косметичних кремів в м. Київ. Т пов.кап. становить 1,88 року. Основним методом просування результатів розробки на ринок є реклама, яка підкреслюватиме ключові фактори успіху стартапу - натуральність, економічність та можливість створення продукту під кожну людину індивідуально.

ВИСНОВКИ

- 1 Розробка підходу до вибору і створення рецептур з якісними органолептичними та фізико-хімічними показниками.
- 2 Дослідженню фізико-хімічні показники та доведено можливість створення монодисперсних систем на основі ламелярних емульгаторів
- 3 Підібрано оптимальні співвідношення емульгаторів типу о/в та в/о для створення емульсій ламелярного типу.
- 4 Підібрано оптимальні технологічні режими для створення монодисперських низькомікронних систем на основі ламелярних емульсій

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Косметические эмульсии и кремы. Состав, методы получения и испытаний. Автор: Герд Кутц Под редакцией: д.х.н. М.Ю. Плетнева. М.: Издательский дом «Косметика и медицина», 2004.
2. M. Schleißinger, C. Theiss, K-P Wilhelm, P. Staib. Deposition of Plant Lipids after Single Application of a Lip Care Product Determined by Confocal Raman Spectroscopy, Corneometry, and Transepidermal Water-Loss, 2019
3. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Практическое пособие. Том 1. М.: Издательский дом «Косметика и медицина», 2005.
4. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Высш. шк., 1992.
5. Эмульсии. Под редакцией Ф. Шермана. Пер. с англ, под ред. А- А. Абрамзона. Изд-во «Химия», Л., 1972.
6. Башура О.Г., Баранова І.І. Практичне керівництво з аромокосметичних засобів: Навч. посіб. для студ. вищ. фармацев. навч. закл.. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 80с.
7. Башура О.Г., Ткаченко С.Г. Лікувальна косметика в аптеках і не тільки... - Х.: Прапор, 2006 – 392с.
8. Технологія косметичних засобів: Навчальний посібник для студ. фармацев. спец. вищих навчальних закладів / Башура О.Г., Половко Н.П., Ковальова Т.М. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
9. Гавкалюк М.І. Лікарські рослини як джерело біологічно активних речовин у складі антицелюлітних засобів / М.І. Гавкалюк, А.Р. Грицик, О.В. Буянова // Фітотерапія. Часопис. – 2005. – №4. – С. 12-15.
10. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.Н. Технологія парфумернокосметичних продуктів.-К.: Центр учбової літератури, 2007.-376 с.

11. Кривова А. Ю., Паронян В. Х. Технология производства парфюмернокосметических продуктов.-М.:ДеЛи принт.- 2009. – 668 с.
12. Фридман Р.А. Технология косметики.- М.: Пищевая промышленность,1984. - 487с.
13. Handbook of cosmetic science and technology. – Information health eave. USA.- 2009. – 877 p.
14. Kirk Othmer Chemical technology of cosmetics. - Canada.- JohnWiley & Sons, Inc.. 2013. - 835 p.
15. Tadros Th.F. Emulsion Science and Technology ISBN: 978-3-527-32525-2 Hardcover, 344 pages, March 2009.
16. Lopez P., Gonzalez-Rodriguez I., Gueimonde M., Margolles A., Suarez A. Immune response to Bifidobacterium bifidum strains support Treg/Th17 plasticity // PLoS One. — 2011. — Vol. 6 (9): e24776. doi:10.1371/journal.pone.0024776.
17. Dong H., Rowland I., Yaqoob P. Comparative effects of six probiotic strains on immune function in vitro // Br. J. Nutr. — 2012. — Vol. 108 (3). — P. 459-470.
18. Самуйлова Л.В. Косметическая химия учебн. издание в 2 частях, часть 1 Ингредиенты / Самуйлова Л.В., Пучкова Т.В.- М.: Школа косметических химиков.-2005.-336с.
19. Chudinova N. B. Control of some colloid-chemical behaviors when developing cosmetic creams / N. B. Chudinova, K. I. Kienskaya, G. V. Avramenko // Proceedings of the XXV-th International Symposium Physicochemical Methods of Separation «Ars Separatoria» (19-23 April 2010, Torun). – Torun, 2010. – Pp. 254–256.
20. Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии: состав, получение, методы испытаний / Г. Кутц. – М. : Косметика и медицина, 2004. – 267 с.
21. Pre-clinical formulation screening, development and stability of acetyl aspartic acid for cosmetic application / K. Cattley, L. Duracher, P. Camattari, A.

Mavon, S. Grooby // *International Journal of Cosmetic Science*. – 2015. – Vol. 37. – Pp. 28–33.

22. Cosmetic emulsion from virgin olive oil: Formulation and bio-physical evaluation / S. Smaoui, H. B. Hlima, R. Jarraya, N. Grati Kamoun, R. Ellouze, M. Damak // *African Journal of Biotechnology*. – 2012. – Vol. 11 (40). – Pp. 9664–9671.

23. Тимофеев В. А. Новые эмульсионные продукты с функциональными свойствами матер. IV Международной научно-практической конференции (15-19 ноября 2011 г., Москва). – М., 2011. – С. 381–384.

24. Barel André O. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Fourth Edition / A. O. Barel, M. K. Paye, H. I. Maibach. – France : Taylor & Francis, 2009. – 600 p.

25. Hibbott H. W. *Handbook of cosmetic science : an introduction to principles and applications* / H. W. Hibbott. – New York, USA: Oxford, 2016. – 566 p.

26. Мухтарова С. Э. Дисперсность и агрегативная устойчивость косметических эмульсий, стабилизированных стеаратными мылами : дис. ... канд. хим. наук : спец. 02.00.11 / Мухтарова Светлана Эдгаровна ; [Российский химикотехнологический университет имени Д. И. Менделеева]. – М., 2003. – 155 с.

27. De Vrese M, Schrezenmeir J. Probiotics, prebiotics, and synbiotics // *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.* — 2008. — Vol. 111. — P. 1-66.

28. Johansson M.A., Sjogren Y.M., Persson J.O. et al. Early colonization with a group of Lactobacilli decreases the risk for allergy at five years of age despite allergic heredity // *PLoS One*. — 2011. — Vol. 6 (8). — P. 23031.

29. Marschan E., Kuitunen M., Kukkonen K. et al. Probiotics in infancy induce protective immune profiles that are characteristic for chronic low-grade inflammation // *Clinical & Experimental Allergy*. — 2008. — Vol. 38 (4). — P. 611-618.

30. Bancroft W. D. The theory of emulsification. VI / W. D. Bancroft // *Journal of Physical Chemistry*. – 1915. – Vol. 19. – Pp. 275–309.
31. Лютий Т. В. Лабораторний практикум з фізики. Частина 2 / Т. В. Лютий, О. С. Денисова. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – 70 с.
32. Гомонай В. І. Фізична та колоїдна хімія / В. І. Гомонай. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 496 с.
33. F. Jost, H. Leiter, M. J. Schwuger // *Colloid and Polymer Science*. – 1988. – Vol. 266, issue 6. – Pp. 554–561.
34. Aronson, M.P. and M.F. Petko, 1993, Highly concentrated water-in-oil emulsions: influence of electrolyte on their properties and stability, *J. Colloid Interface Sci.* 159, 134-149.
35. Barby, D. and Z. Haq, 1982, Low density porous cross-linked polymeric materials and their preparation and use as carriers for included liquids, *European Patent* 0,060,138.
36. Bergeron, V. and F. Sebba, 1987, An unusual gel without a gelling agent, *Langmuir* 3, 857-858.
37. Cameron, N.R. and D.C. Sherrington, 1996, High internal phase emulsions structures, properties and use in polymer preparation, *Adv. Polym. Sci.* 126, 163-214.
38. Cho, W.-G., 1997, Ph.D. Thesis, Forces between liquid surfaces and emulsion stability, University of Hull, UK. Choi, J.S., B.C. Chun and S.J. Lee, 2003, Effect of rubber on microcellular structures from high internal phase emulsion polymerization, *Macromol. Res.* 11, 104-109.
39. Duke, J.R., M.A. Hoisington, D.A. Langlois and B.C. Benicewicz, 1998, High temperature properties of poly(styrene-coalkylmaleimide) foams prepared by high internal phase emulsion polymerization, *Polymer* 39, 4369-4378.
40. Israelachvili, J., 1992, *Intermolecular and Surface Forces*, 2nd ed., Academic Press, London, UK. Jeoung, H.G., S.J. Ji and S.J. Lee, 2002, *Morphology*

and properties of microcellular foams by high internal phase emulsion polymerization: effect of emulsion compositions, *Polymer (Korea)* 26, 759-766.

41. Kunieda, H., C. Solans, N. Shida and J.L. Parra, 1987, The formation of gelemulsions in a water/nonionic surfactant/oil system, *Colloids and Surfaces* 24, 225-237.

42. Kunieda, H., M. Yano and C. Solans, 1989, The stability of gelemulsions in a water/nonionic surfactant/oil system, *Colloids and Surfaces* 36, 313-322.

43. Lissant, K.J. and K.G. Mayhan, 1973, A study of medium and high internal phase ratio water/polymer emulsions, *J. Colloid Interface Sci.* 42, 201-208.

44. Stokes, R.J. and D.F. Evans, 1997, *Fundamentals of Interfacial Engineering*, Wiley-VCH, New York, USA. Timmermans, J., 1950, *Physicochemical Constants of Pure Organic Compounds*, Elsevier, New York, USA.

45. Изучение свойств эмульсии, содержащей рапсовое масло / О. Ю. Рекиш [и др.] // Труды БГТУ. 2014. № 4 (168): Химия, технология орган. в-в и биотехнология. С. 165–167.

46. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Науково-експертний центр». – [1 вид.]. – Харків: PIPEГ, 2001. – 556 с.

47. Допоміжні речовини в технології ліків: вплив на технологічні, споживчі, економічні характеристики і терапевтичну ефективність : навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / [авт.-уклад. І.М. Перцев, Д.І. Дмитрієвський, В.Д. Рибачук та ін.]; за ред.. І.М. Перцева. – Харків: Золоті сторінки, 2010 – 600 с.

48. Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии. Состав, методы получения и испытаний / Г. Кутц; пер. с нем. А.С. Филиппова. – М.: Косметика и медицина, 2004. – 272 с.

49. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / Под. ред. МакКенна Б.; пер. с англ. под ред. Ю.Г. Базарновой. – М.; СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.

50. Фармацевтические и медико-биологические аспекты лекарств: в 2-х т. / [И.М. Перцев, И.А. Зупанец, Л.Д. Шевченко и др.]; под ред. И.М. Перцева, И.А. Зупанца. – Харків: Изд-во НФАУ, 1999. – Т. 1. – 463 с. ; Т. 2. – 442 с.

51. Blue List. Cosmetic ingredient / Blue List – Aulendorf: Editio Cantor Verlag, 2000. – 568 p. I-Achi A. Experimenting with a new emulsifying agent (tahini) in mineral oil / A. I-Achi, R. Greenwood, A. Akin-Isijla // Int. J. Pharm. Compound. – 2000. – Vol. 4, № 4. – P. 315 – 317.

52. Martino G. Personal Care Applications of Starch / G. Martino, D. Solarek// The Chemistry and Manufacture of Cosmetics / ed. by M. Schlossman. – New York, Toronto : McGraw-Hill, 2002. – P. 703 –729.

53. Goddard, E.D., Gruber, J.V., Eds., Principles of Polymer Science and Technology in Cosmetics and Personal Care, Cosmetic Science and Technology Series, vol. 22 (Marcel Dekker, New York, 1999).CrossRef | Google Scholar

54. Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds., Handbook of Cosmetic Science and Technology (Marcel Dekker, New York, 2001).Google Scholar

55. Buchmann, S., “Main Cosmetic Vehicles,” in Handbook of Cosmetic Science and Technology, Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds. (Marcel Dekker, New York, 2001).Google Scholar

56. Leveque, J., Agache, P.G., Eds., Aging Skin (Marcel Dekker, New York, 1993).Google Scholar

57. Elias, J., in Handbook of Cosmetic Science and Technology, Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds. (Marcel Dekker, New York, 2001) pp. 19–27.Google Scholar

58. Wester, R.C., Maibach, H.I., in Handbook of Cosmetic Science and Technology, Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds. (Marcel Dekker, New York, 2001) pp. 53–65. Google Scholar

59. For example, Saidi, I.S., Jacques, S.L., Tittel, F.K., Appl. Opt. 34 7410 (1995); S.L Jacques, Appl. Opt. 32 2447 (1993).CrossRef | Google Scholar

60. Jansen, J., Maibach, H.I., in Handbook of Cosmetic Science and Technology, Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds. (Marcel Dekker, New York, 2001) pp. 171– 190. Google Scholar

61. Tadros, Th. F., in Principles of Polymer Science and Technology in Cosmetics and Personal Care, vol. 22, Goddard, E.D., Gruber, J.V., Eds. (Marcel Dekker, New York, 1999) pp. 73–112. Google Scholar

62. Flynn, G.L., Weiner, N.D., in Dermal and Transdermal Drug Delivery, Gurny, R., Teubner, A., Eds. (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1993) p. 44. Google Scholar

63. Kreilgaard, M., Adv. Drug Deliv. Rev. 54 (Suppl. 1), S77 (2002). CrossRef | Google Scholar

64. Tinkle, S.S., Antonini, J.M., Rich, B.A., Roberts, J.R., Salmen, R., DePree, K., Adkins, E.J., Environ. Health Perspect. 111, 1202 (2003). CrossRef | Google Scholar 63. Grove, G., Grove, M.J., in Handbook of Cosmetic Science and Technology, Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., Eds. (Marcel Dekker, New York, 2001) pp. 829– 835.

65. Sinha, M., Proc. 23rd. Congr. Int. Fed. Societies of Cosmetic Chemists (Orlando, Fla., 2004) pp. 289–295.

66. ГОСТ 29188.3-91 Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии. [Введен в действие 1993.01.01]. Москва, 1993. 5 с. (Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии)

67. ГОСТ 29188.2-2014 Продукция парфюмерно-косметическая. Метод определения pH. [Введен в действие 2017.07.01]. Москва, 2017. 12 с. (Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии)

68. ГОСТ 29188.0-2014 Продукция парфюмерно-косметическая. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний. [Введен в действие 2017.07.01]. Москва, 2017. 15 с. (Федеральное агенство по техническому регулированию и метрологии)

